

UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

SEDE QUITO - CAMPUS SUR

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

MENCIÓN TELEMÁTICA

**ANÁLISIS, DISEÑO, DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE UN
SOFTWARE PROTOTIPO EN AMBIENTE WEB PARA LA
ADMINISTRACIÓN DE DATOS DE CLIENTES Y
TELEADMINISTRACIÓN DE EQUIPOS BROADBAND OVER POWER
LINE - BPL INSTALADOS EN LA RED DEL PROYECTO
ELECTRONET**

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO DE SISTEMAS

**DARIO XAVIER ARELLANO SALAZAR
LUIS MIGUEL VACA ARCENTALES**

DIRECTOR: ING. FRANKLIN HURTADO

Quito, mayo 2012

DECLARACIÓN

Nosotros, Darío Xavier Arellano Salazar y Luis Miguel Vaca Arcentales, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Politécnica Salesiana, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Darío Arellano

Luis Vaca

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Darío Xavier Arellano Salazar y Luis Miguel Vaca Arcentales, bajo mi dirección.

Ing. Franklin Hurtado
Director de Tesis

ÍNDICE

CAPITULO 1	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 CONCEPTUALIZACION DEL PROYECTO ELECTRONET.....	1
1.1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.2 OBJETIVOS	3
1.2.1 OBJETIVO GENERAL.....	3
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.3 JUSTIFICACIÓN	4
1.4 ALCANCE.....	5
1.4.1 MÓDULO DE TELEADMINISTRACIÓN.....	5
1.4.2 MÓDULO DE FACTURACIÓN.....	6
1.4.3 MÓDULO DE SEGUIMIENTO DE INCIDENCIAS.....	6
1.4.4 MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN.....	6
1.4.5 MÓDULO DE REPORTES	7
1.4.6 MANEJO DE USUARIOS.....	7
1.5 HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO.....	7
1.6 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	8
CAPITULO 2	9
2. MARCO TEÓRICO	9
2.1 DEFINICIÓN DE BPL	10
2.2 FUNDAMENTOS BPL	13
2.2.1 INTRODUCCIÓN.....	13
2.2.2 INFRAESTRUCTURA BPL	14
2.2.2.1 BACKBONE (PRIMER ELEMENTO)	14
2.2.2.2 OUTDOOR BPL O DE ACCESO (SEGUNDO ELEMENTO)	15
2.2.2.3 INDOOR BPL (TERCER ELEMENTO)	16

2.3 TOPOLOGÍA DE LA RED BPL O PLC	17
2.3.1 MEDIO FÍSICO BPL	17
2.4 BPL EN EL MODELO OSI	18
2.4.1 CAPA FÍSICA	18
2.4.2 ENLACE DE DATOS	19
2.5 ANCHO DE BANDA BPL	20
2.6 FUNCIONAMIENTO DE LA RED BPL	21
2.7 ELEMENTOS DE LA RED BPL	22
2.7.1 ELEMENTOS PRINCIPALES	22
2.7.2 NODO DE CABECERA	23
2.7.3 NODO REPETIDOR	23
2.7.4 NODO DE USUARIO	24
2.8 CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES BPL	24
2.9 INSTALACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA RED BPL	25
2.9.1 MÓDEM BPL	26
2.10 SEGURIDAD EN BPL	27
2.11 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA TECNOLOGÍA	27
2.12 SERVICIOS BPL EN EL ECUADOR	28
2.13 FUNDAMENTOS BASE DE DATOS	29
2.13.1 CARACTERÍSTICAS	30
2.14 HERRAMIENTAS BASE DE DATOS	30
2.14.1 MYSQL	30
2.15 HERRAMIENTAS PROGRAMACIÓN	31
2.15.1 PHP	31
2.15.2 PERL	31
2.15.3 AJAX	32
2.15.4 JAVASCRIPT	33
2.16 METODOLOGIAS	34
2.16.1 PMP	34
2.16.2 RUP	34

2.17	MODELADO DEL SISTEMA.....	35
2.17.1	UML	35
2.17.1.1	DIAGRAMA DE CASOS DE USO	36
2.17.1.2	DIAGRAMA DE INTERACCIÓN.....	36
2.17.1.3	DIAGRAMA DE SECUENCIA	36
2.17.1.4	DIAGRAMA DE ACTIVIDADES	36
2.17.1.5	DIAGRAMAS DE CLASES.....	37
CAPITULO 3	38
3.	ANÁLISIS Y DISEÑO	38
3.1	MODELO DE NEGOCIO	38
3.1.1	DEPARTAMENTO DE SOPORTE TÉCNICO – NOC	39
3.1.2	DEPARTAMENTO DE VENTAS	40
3.1.3	DEPARTAMENTO DE COBRANZAS	41
3.2	DISEÑO DE LA BASE DE DATOS.....	45
3.2.1	MODELO FÍSICO	45
3.2.2	MODELO LÓGICO	46
3.3	DISEÑO DEL APLICATIVO.....	47
3.3.1	DIAGRAMAS DE ACTIVIDAD	47
3.3.2	CASOS DE USO	53
3.3.2.1	DESCRIPCIÓN DE LOS DIAGRAMAS DE CASOS DE USO.....	53
3.3.2.2	DIAGRAMAS DE CASOS DE USO.....	63
3.3.3	DIAGRAMA DE NAVEGACIÓN.....	67
3.3.4	DIAGRAMA DE SECUENCIA	68
3.3.5	DIAGRAMA DE DESPLIEGUE.....	78
3.3.6	DIAGRAMA DE ARQUITECTURA	79
3.3.7	DIAGRAMAS DE INTERFAZ.....	80
CAPITULO 4	84
4.	CONSTRUCCIÓN E IMPLANTACIÓN.....	84

4.1 ESTÁNDARES DE PROGRAMACIÓN.....	84
4.1.1 VENTAJAS DEL USO DE ESTÁNDARES.....	84
4.1.2 NOTACIONES	85
4.1.3 ESTÁNDAR DE VARIABLES	85
4.1.4 ESTÁNDAR DE CONTROLES.....	85
4.1.5 ESTÁNDAR DE COMENTARIOS	86
4.1.6 ESTÁNDAR DE FUNCIONES.....	86
4.1.7 ESTÁNDAR DE PÁGINAS	86
4.2 CÓDIGO RELEVANTE.....	87
4.2.1 CÓDIGO PARA REALIZAR PING	87
4.2.2 CÓDIGO PARA REALIZAR TELNET	87
4.2.2.1 CÓDIGO DE LA PÁGINA PHP.....	87
4.2.2.2 CÓDIGO DE PERL	88
4.3 REGISTRO DE PÁGINAS.....	92
4.4 REGISTRO DE FUNCIONES.....	97
4.5 REGISTRO DE PRUEBAS.....	98
4.5.1 PRUEBAS DE INTEGRIDAD DE DATOS Y BD.....	98
4.5.2 PRUEBAS DEL SISTEMA.....	98
4.5.3 PRUEBAS DE LA INTERFAZ DE USUARIO	99
4.5.4 PRUEBAS DE DESEMPEÑO	99
4.5.5 PRUEBAS DE CARGA.....	100
4.5.6 PRUEBAS DE STRESS.....	100
4.6 DICCIONARIO DE DATOS	101
CAPÍTULO 5	110
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	110
5.1 CONCLUSIONES.....	110
5.2 RECOMENDACIONES.....	112
BIBLIOGRAFÍA	113
GLOSARIO.....	117

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

DIAGRAMA 1. MODELO DE NEGOCIO DEL DEPARTAMENTO DE ASISTENCIA TÉCNICA (NOC) – ELECTRONET	39
DIAGRAMA 2. MODELO DE NEGOCIO DEL DEPARTAMENTO DE VENTAS – ELECTRONET	40
DIAGRAMA 3. MODELO DE NEGOCIO DEL DEPARTAMENTO DE COBRANZAS – ELECTRONET	41
DIAGRAMA 6. DIAGRAMA CONCEPTUAL DE LA BASE DE DATOS - ELECTRONET	46
DIAGRAMA 7. GESTIONAR EMPLEADO – DEPARTAMENTO DE RECURSOS HUMANOS	47
DIAGRAMA 8. CREAR USUARIO – ADMINISTRADOR.....	47
DIAGRAMA 9. EDITAR USUARIO – ADMINISTRADOR.....	47
DIAGRAMA 10. SUSPENDER USUARIO – ADMINISTRADOR.....	47
DIAGRAMA 11. CREAR CLIENTE – DEPARTAMENTO DE VENTAS Y ADMINISTRADOR	48
DIAGRAMA 12. EDITAR CLIENTE – DEPARTAMENTO DE VENTAS Y ADMINISTRADOR	48
DIAGRAMA 13. SUSPENDER CLIENTE – DEPARTAMENTO DE COBRANZAS Y ADMINISTRADOR	48
DIAGRAMA 14. INGRESAR INFORMACIÓN TÉCNICA DEL CLIENTE – DEPARTAMENTO NOC Y ADMINISTRADOR	49
DIAGRAMA 15. CREAR NUEVO EQUIPO (HE/TDR) – DEPARTAMENTO NOC Y ADMINISTRADOR	49
DIAGRAMA 16. EJECUTAR COMANDO PARA CONTROL DE ULTIMA MILLA – DEPARTAMENTO NOC Y ADMINISTRADOR	49
DIAGRAMA 17. GENERAR ARCHIVOS DÉBITOS BANCARIOS – DEPARTAMENTO DE COBRANZAS	50
DIAGRAMA 18. FACTURACIÓN – DEPARTAMENTO DE COBRANZAS	50

DIAGRAMA 19. CREAR INCIDENCIA – DEPARTAMENTO NOC/ADMINISTRADOR	51
DIAGRAMA 20. MODIFICAR/ACTUALIZAR INCIDENCIA – DEPARTAMENTO NOC/ADMINISTRADOR	51
DIAGRAMA 21. CERRAR INCIDENCIA – DEPARTAMENTO NOC/ADMINISTRADOR	51
DIAGRAMA 22. CONSULTAR INCIDENCIA – DEPARTAMENTO NOC/ADMINISTRADOR	51
DIAGRAMA 23. GENERAR REPORTE	52
DIAGRAMA 24. DIAGRAMA DE TODO EL SISTEMA.....	63
DIAGRAMA 25. DIAGRAMA DEL MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN.....	64
DIAGRAMA 27. DIAGRAMA DEL MÓDULO DE FACTURACIÓN.....	65
DIAGRAMA 28. DIAGRAMA DEL MÓDULO DE INCIDENCIAS.....	66
DIAGRAMA 29. DIAGRAMA DEL MÓDULO DE REPORTE.....	66
DIAGRAMA 31. DIAGRAMA DE NAVEGACIÓN	67
DIAGRAMA 32. CREAR CLIENTE – VENTAS	68
DIAGRAMA 33. MODIFICAR CLIENTE – VENTAS.....	68
DIAGRAMA 34. SUSPENDER CLIENTE – DEPARTAMENTO DE VENTAS.....	69
DIAGRAMA 35. CONSULTAR CLIENTE – VENTAS.....	69
DIAGRAMA 36. CREAR USUARIO – ADMINISTRADOR Y RECURSOS HUMANOS	69
DIAGRAMA 37. MODIFICAR USUARIO – ADMINISTRADOR Y RECURSOS HUMANOS.....	70
DIAGRAMA 38. SUSPENDER USUARIO – ADMINISTRADOR Y RECURSOS HUMANOS.....	70
DIAGRAMA 39. BUSCAR USUARIO – ADMINISTRADOR Y RECURSOS HUMANOS.....	71
DIAGRAMA 40. REPORTE UPTIME – NOC.....	71
DIAGRAMA 41. REPORTE DE CLIENTE – VENTAS, COBRANZAS Y NOC	72
DIAGRAMA 42. REPORTE DE EQUIPOS BPL – NOC	72
DIAGRAMA 43. REPORTE DE USUARIOS – ADMINISTRADOR	73

DIAGRAMA 44. FACTURACIÓN – COBRANZAS	73
DIAGRAMA 45. DÉBITOS BANCARIOS – COBRANZAS	74
DIAGRAMA 46. CREAR INCIDENCIA – NOC	74
DIAGRAMA 47. MODIFICAR INCIDENCIA – NOC.....	75
DIAGRAMA 48. ARCHIVAR (CERRAR) INCIDENCIA – NOC.....	75
DIAGRAMA 49. CONSULTAR INCIDENCIA – NOC.....	75
DIAGRAMA 50. CONFIGURAR EQUIPO CLIENTE – NOC	76
DIAGRAMA 51. CONFIGURAR HE/TDR – NOC	76
DIAGRAMA 52. REVISAR ULTIMA MILLA CLIENTE – NOC	77
DIAGRAMA 53. REVISAR ULTIMA MILLA HE/TDR – NOC	77
DIAGRAMA 54. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE	78
DIAGRAMA 55. ARQUITECTURA DE LA RED ELECTRONET	79
DIAGRAMA 56. AUTENTICACIÓN DE USUARIOS	80
DIAGRAMA 57. PANTALLA DE MENÚS - PRINCIPAL	80
DIAGRAMA 58. GESTIONAR INFORMACIÓN DEL EMPLEADO	81
DIAGRAMA 59. GESTIONAR USUARIO	81
DIAGRAMA 60. GESTIONAR CLIENTE	82
DIAGRAMA 61. CONSULTAR INFORMACIÓN CLIENTE.....	82
DIAGRAMA 62. GESTIONAR INFORMACIÓN TÉCNICA DEL CLIENTE	83
DIAGRAMA 63. GESTIONAR INFORMACIÓN TÉCNICA DEL CLIENTE	83
DIAGRAMA 64. CREAR INCIDENCIA	83
DIAGRAMA 65. CONSULTAR Y ARCHIVAR INCIDENCIA.....	83

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. DENOMINACIÓN DE LA TECNOLOGÍA	10
TABLA 2. DIFERENCIAS ENTRE PLC Y BPL.....	11
TABLA 3. DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO PARA EL ADMINISTRADOR QUE CREA, MODIFICA Y SUSPENDE USUARIOS	53
TABLA 4. DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO PARA EL DEPARTAMENTO DE VENTAS, COBRANZAS QUE CREA, MODIFICA Y SUSPENDE EL SERVICIO A CLIENTES.....	54
TABLA 5. DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO PARA LOS DEPARTAMENTOS DE VENTAS, COBRANZAS, NOC PARA GENERAR REPORTES.....	55
TABLA 6. DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO PARA LOS USUARIOS DEL SISTEMA.....	56
TABLA 7. DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO PARA COBRANZAS QUE GENERE ARCHIVOS PARA BANCOS.....	57
TABLA 8. DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO PARA COBRANZAS QUE GENERE FACTURAS.....	58
TABLA 9. DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO PARA VENTAS Y COBRANZAS PARA OBTENER INFORMACIÓN DE UN CLIENTE.....	59
TABLA 10. DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO PARA EL NOC PARA OBTENER INFORMACIÓN DE UN CLIENTE.....	60
TABLA 11. DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO PARA NOC PARA GESTIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA DE UN CLIENTE	61
TABLA 12. DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO PARA NOC PARA GESTIÓN DE INCIDENCIAS	62

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. ARQUITECTURA BPL.....	14
FIGURA 2. SISTEMA OUTDOOR.....	15
FIGURA 3. SERVICIOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y TRANSMISIÓN DE DATOS	15
FIGURA 4. SISTEMA INDOOR.....	16
FIGURA 5. MODEM CLIENTE	16
FIGURA 6. TOPOLOGÍA GENERAL DE LA RED BPL	17
FIGURA 7. PILA DE PROTOCOLOS DE UN SISTEMA BPL	18
FIGURA 8. TRAMA UTILIZADA EN BPL	19
FIGURA 10. RED ELÉCTRICA Y BPL	22
FIGURA 11. INTERCONEXIÓN DE EQUIPOS PRINCIPALES	22
FIGURA 12. ELEMENTOS BÁSICOS DE UN SISTEMA BPL	23
FIGURA 13. INSTALACIÓN DE UN HE/TDR.....	25
FIGURA 14. INSTALACIÓN TÍPICA DE UN SISTEMA BPL.....	26
FIGURA 15. INSTALACIÓN DEL MODEM BPL.....	26
FIGURA 16. NÚMERO DE USUARIOS CON ACCESO A INTERNET EN EL ECUADOR	28

CAPITULO 1

1. INTRODUCCIÓN

1.1 CONCEPTUALIZACION DEL PROYECTO ELECTRONET

Con el propósito de mejorar la calidad de vida de los habitantes de las zonas urbanas y rurales promoviendo el mayor acceso y uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, la Empresa Eléctrica Quito, en calidad de propietaria de la infraestructura de la red eléctrica, seleccionó al Consorcio TGB mismo que es conformado por las empresas Telconet, Gilauco y Brightcell, en calidad de operadores, mismos que crearon el proyecto “ELECTRONET” para que a su vez permita prestar servicios de telecomunicaciones en el área de concesión, la cual abarca la provincia de Pichincha y dos cantones de la provincia del Napo, utilizando tecnología Broadband Over Power Line (BPL) o similares desplegables sobre redes eléctricas, con el fin de apoyar la evolución hacia una sociedad de conocimiento.

Al entrar en funcionamiento el proyecto Electronet surgieron una serie de necesidades que fueron subsanadas emergentemente, con herramientas informáticas adaptadas, es decir, no fueron diseñadas acorde a los requerimientos del proyecto. Es por tal razón que el siguiente trabajo se constituye como un instrumento fundamental para la empresa, ya que éste se ajusta a las necesidades y requisitos específicos para la operación de Electronet.

1.1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, las redes convencionales de telecomunicaciones no cubren todos los sectores de la ciudad de Quito, sobre todo en los sitios más alejados, por lo que una alternativa para la transmisión de datos hacia estas poblaciones es el uso de la red eléctrica, misma que como se conoce, es una de las redes más grandes y extensas superando incluso a la de telefonía.

El proyecto ELECTRONET cuenta con una herramienta informática adaptada, poco eficiente y nada integral para la administración de datos de clientes y soporte a equipos instalados en la red BPL, además cuenta con una base de datos no relacional que frecuentemente presenta duplicación de información.

El proceso de reportes para los clientes de cuyas cuentas bancarias se debitan mensualmente el valor de sus facturas, es totalmente inadecuado e ineficiente, ya que se deben ejecutar procesos manuales o a su vez una cadena de subprocesos en aplicaciones distintas, lo que ha provocado que dichos reportes sean mal generados y en repetidas ocasiones hayan sido rechazados por las diversas instituciones financieras.

Cabe señalar que no se dispone de un módulo para el seguimiento de incidencias; entendiendo como una incidencia a las peticiones o problemas que un cliente o la red puedan presentar en un momento dado.

Debido a que la configuración de los equipos, tales como: direcciones IP, ancho de banda contratado por el usuario, etc., se encuentran almacenados en la NVRAM de cada uno de los equipos que componen la red, en el caso de suscitarse un fallo de configuración, se requiere que personal técnico sea enviado hasta donde se encuentra ubicado el equipo BPL, ya sea Gateway o CPE, para que éste pueda ser revisado y/o reconfigurado, lo cual conlleva a un gasto innecesario tanto de tiempo como de dinero, y éste gasto puede ser evitado, ya que se tratan de actividades que podrían fácilmente ser realizadas de forma remota.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema con el fin de lograr la optimización en el manejo de la información de clientes y administración de equipos instalados en la red del proyecto ELECTRONET a través de la construcción e implantación de un software en ambiente web.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reducir considerablemente los errores producidos por el incorrecto ingreso de datos por parte de los usuarios.
- Reducir considerablemente el tiempo de respuesta a inconvenientes suscitados en la red, en los casos en los que se pueda responder de manera remota.
- Recolectar, organizar y analizar la información de Requisitos de Sistema, los mismos que permitirán el diseñar/modelar un sistema acorde a los equipos disponibles y necesidades de la empresa.
- Optimizar el tiempo en la generación de reportes, evitando procesos intermedios.
- Tener completo y concreto conocimiento de los usuarios que han llevado a cabo una transacción y/o función con el sistema.
- Mantener informados a los diversos departamentos acerca de incidentes reportados, problemas detectados y las soluciones ejecutadas.
- Llevar a cabo todos los procesos del proyecto bajo una metodología.
- Emplear herramientas de uso libre para el desarrollo del proyecto.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Debido a que BPL es una nueva tecnología en el Ecuador, no existe personal con la suficiente experiencia en el país como para implementar satisfactoriamente dicha tecnología, con todos los requerimientos necesarios para que la red pueda operar de manera eficiente y tener la capacidad de soportar un rápido crecimiento de la demanda del servicio de internet sobre la red eléctrica, abarcando el área de cobertura de la EEQ, entonces se hace imprescindible contar con un servicio de alta calidad que asegure la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información y de los servicios que se están ofreciendo al público en general. Para ello, se han estudiado e implementado controles para monitoreo, seguridad y estabilidad tanto de clientes como de backbone; con ello se pueden entregar nuevos servicios que al momento no se encuentran disponibles tales como VoIP.

Telconet ha venido desarrollando e implementando un piloto de este servicio de internet sobre la línea eléctrica en los sectores de la Pampa y en el sur de la ciudad de Quito; el no implementar éstos controles de información desde el inicio, puede conllevar a que todo el backbone se desestabilice poniendo en riesgo todo el proyecto, debido a la indisponibilidad de la red y del servicio, ocasionando graves pérdidas económicas para la empresa por la fuerte inversión que ha sido requerida, tanto en recursos (adquisición de equipos, infraestructura), como en capacitación del personal encargado fuera del país; este hecho incluso puede llegar a afectar la imagen y el prestigio empresarial no solo de Telconet sino de otras empresas vinculadas tales como la EEQ.

En la actualidad Telconet no cuenta con las configuraciones de tipo avanzado en los equipos BPL que le permitan desenvolverse eficazmente en cuanto al soporte al cliente y tampoco puede brindar servicios agregados básicos tales como, control del ancho de banda efectivo entregado al cliente y las seguridades de la red, temas que son de vital importancia para el crecimiento seguro de la red y de la empresa.

En el presente proyecto, también se explica el funcionamiento básico de BPL y demostrar sus posibles configuraciones y aplicaciones en cuanto se refiere a la transmisión de datos de forma segura y eficiente.

1.4 ALCANCE

El presente proyecto contempla los siguientes módulos:

1.4.1 MÓDULO DE TELEADMINISTRACIÓN

Permite gestionar adecuadamente y de forma remota la administración de los equipos de la red BPL, tales como CPE (Customer Premises Equipment – Equipo Local del Cliente), HE (Head End – Equipo Cabecera), TDR (Repeater Equipment– Equipo Repetidor); entendiéndose como administración, acciones tales como: configuración, reseteo, diagnóstico, monitoreo, esto quiere decir que el departamento de soporte, ubicado en el NOC¹ puede realizar cambios en la configuración del equipo, tales como dirección IP, ancho de banda asignado al cliente, VLAN, canal, QoS y demás parámetros que sean configurables.

La herramienta está provista de los controles necesarios para reducir el cometimiento de errores por parte de los usuarios del sistema, principalmente cuando los errores sean de tipo sintáctico, esto quiere decir que, por ejemplo, en lo posible se restringe el ingreso de letras en donde solo deben ir números, las cadenas de **caracteres** ingresadas estén limitadas a un cierto tamaño como puede ser un numero IPv4 o la cédula de un cliente, la dirección MAC² de un equipo solo contenga caracteres validos y sea ingresada en un único formato y estandarizado, entre otras.

¹ Referirse al Glosario de Términos

² Referirse al Glosario de Términos

1.4.2 MÓDULO DE FACTURACIÓN

La herramienta apoya al proceso de facturación del servicio de internet brindado al cliente, a fin de evitar los subprocesos realizados con otras aplicaciones y evitar que el personal tenga que hacerlo manualmente.

Los productos entregables de este módulo son la impresión de facturas y la generación de los archivos que deben ser enviados a las respectivas instituciones financieras, estos archivos sirven para hacer el debito automático de las cuentas de los clientes por el servicio de internet que el consorcio TGB presta, además deberán ser entregados en el formato que indique cada institución financiera.

Es bueno aclarar que éste no es un módulo de contabilidad, sino únicamente de generación de facturas, para la facturación masiva y repetitiva, aquella que es necesaria para los clientes que mantiene una relación contractual con el consorcio.

1.4.3 MÓDULO DE SEGUIMIENTO DE INCIDENCIAS

Esta función tiene por objetivo el registrar los problemas reportados por los clientes, principalmente por fallas en el servicio de internet y el correspondiente seguimiento que se ha dado, para proporcionar solución a los inconvenientes reportados por los clientes y/o suscitados en los equipos instalados en la red, esto se refiere a que no es necesario que un cliente reporte un fallo, para que el centro de soporte cree una incidencia en el aplicativo.

1.4.4 MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DE LA APLICACIÓN

Este módulo permite la gestión de usuarios, grupos de usuario, control de privilegios y restricciones, es decir crear, modificar y suspender, de ser el caso, los usuarios y los privilegios de acceso a ellos asignados para uso del sistema;

registrar las operaciones realizadas por los usuarios como parte de la seguridad del sistema mediante la implementación de un *log* histórico de cambios.

1.4.5 MÓDULO DE REPORTES

Los reportes son generados según las necesidades de la empresa (favor referirse al Requisito Funcional RF008, mismo que se encuentra en la sección de Anexos) y basados en la información obtenida de la base de datos que maneja la aplicación.

Otros aspectos a ser considerados son:

1.4.6 MANEJO DE USUARIOS

En cuanto a usuarios, solo pueden acceder a este aplicativo y a la información que éste maneje, únicamente personal autorizado de la empresa y de acuerdo al perfil que éste tenga dentro del sistema, por ejemplo: perfil para el área de ventas, área técnica, cobranzas, etc.

1.5 HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO

Debido a que la tendencia para el desarrollo de sistemas está enfocada hacia el “software libre”, éste aplicativo ha sido desarrollado para ambiente web con herramientas de “uso libre” tales como JavaScript, PHP, Ajax, Perl; de igual forma la información se encuentra almacenada en una base de datos sin licenciamiento, es decir libre, la misma que es MySQL.

La herramienta ha sido desarrollada para ser implementada en el Sistema Operativo GNU/Linux, sobre un servidor web Apache, los mismos que fueron solicitados por el consorcio.

Cabe recalcar que no se profundizó en el estudio de las redes eléctricas ni de otras tecnologías de redes.

A todo lo anteriormente indicado es importante señalar que el presente proyecto se implementó sobre un cierto sector de la red BPL, mismo que fue determinado por TELCONET.

1.6 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

A fin de obtener datos, requerimientos, funcionalidades y restricciones del sistema, se realizaron entrevistas y reuniones con el personal tanto del NOC (Network Operation Center) como de los departamentos de Ventas y Cobranzas, los mismos que han sido implementados en el sistema.

Se ha tomado en cuenta información obtenida de consultas e investigaciones sobre proyectos previamente desarrollados, mismos que han permitido aclarar y mejorar el sistema en base a experiencias ya adquiridas, así como también sustentar de forma teórica lo desarrollado.

El desarrollo de éste trabajo se lo realizó bajo las directrices que la metodología RUP establece para el desarrollo de software y que junto con el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), han sido los estándares utilizados para el análisis, implementación y documentación de sistemas.

PMP es utilizado en este proyecto en alguna medida, con el fin de estandarizar el lenguaje y el método de trabajo que rigen al mismo, el cual estableció los pasos a seguir y la documentación que se obtuvo en cada fase, de manera que no se omitan aspectos relevantes, y poder tomar todas las medidas necesarias en los momentos propicios y principalmente tener el proyecto debidamente documentado durante todo el proceso de desarrollo del mismo.

CAPITULO 2

2. MARCO TEÓRICO

El uso de la red eléctrica para la transmisión de datos no es reciente, algunas de las empresas de servicio eléctrico usaron esta tecnología para el control y gestión de las redes eléctricas, así como también para la detección de fallas y transmisión de datos de los contadores eléctricos a través del uso de señales de baja frecuencia (100Hz) y con velocidades aproximadas de 9,6 Kbps.

El acceso por banda ancha a través de las líneas de energía se conoce como BPL (BroadBand over Powerline), que representa el uso de la tecnología PLC (Power Line Communication), la cual permite la transmisión de datos a través de líneas eléctricas comunes; para lo cual solo es necesario tener un dispositivo BPL que permita el acceso a los servicios que esta tecnología brinda, como son acceso a internet, transmisión de datos en tiempo real, domótica, servicios de telefonía IP, televisión IP, entre otros.

Considerando que la tecnología BPL es prácticamente nueva en el país, y que no existen, tanto profesionales como proveedores especializados en equipos Corinex³, fue necesaria una investigación, con el fin de conocer no solo cómo funciona la tecnología, sino también el funcionamiento y configuración de estos equipos en particular, lo cual sirvió para desarrollar una herramienta informática acorde a parámetros requeridos por dichos equipos; por ejemplo la implementación de un servidor DHCP y TFTP que permita configurar remotamente los equipos BPL y tener así una gestión centralizada, evitando de esta manera, que un técnico realice visitas a los clientes por problemas que pueden ser solucionados sin la presencia del mismo.

³ Referirse al Glosario de Términos

Es importante señalar que la información recogida y que se presenta a continuación, representa un pilar importante para el desarrollo del software de este tipo, por cuanto ha permitido ampliar la perspectiva del funcionamiento de la tecnología en conjunto con aplicaciones informáticas, específicamente para el desarrollo del módulo de Teleadministración.

Cabe recalcar que el proyecto se concentra en la Teleadministración (administración remota) de los equipos que proporcionan el servicio de acceso a Internet mediante el uso de las líneas eléctricas.

2.1 DEFINICIÓN DE BPL

“Broadband Over Power Line” es una tecnología que ofrece servicios de comunicación utilizando la infraestructura de la red eléctrica. Esto implica la capacidad de brindar, a través de este medio, cualquier servicio basado en IP, como podría ser telefonía IP, Internet, videoconferencia y datos a alta velocidad. Esta tecnología ha sido motivo de múltiples estudios por parte de varias organizaciones, por lo cual de acuerdo a la organización encargada (ver Tabla 1) de su análisis recibe diferentes nombres.

NOMBRE	SIGNIFICADO	ORGANIZACIÓN
PLC	Power Line Communications	European Telecommunications Standard Institute ETSI
PLT	Power Line Transmission	
DPL	Digital Power Line	Federal Communications Commission FCC
BPL	Broadband over Power Line	

Tabla 1. Denominación de la tecnología⁴

⁴ Tomado de: “I Seminario Internacional de Telecomunicaciones por Líneas de Potencia Eléctrica PLT-PLC-BPL”, CITIC Ing. Daniel Triviño, http://www.plt.citic.org.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=19&Itemid=27, Octubre 2006

Para el siguiente estudio se nombra a PLC como la tecnología que permitía anchos de banda limitados y BPL a la evolución que brinda altas velocidades.

CARACTERÍSTICAS	PLC	BPL
Rango de Frecuencia	8 kHz a 520 kHz	3 MHz a 30 MHz
Velocidad de Transmisión	9.6 kbps	Superior a 2 Mbps
Aplicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de contadores • Control de cargas • Localización de averías 	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a Internet • Telefonía IP • Creación de Entornos LAN
Ejemplo	Sistema X 10	Home Plug BPL
Observaciones	Las interferencias son reducidas, porque a la frecuencia que opera la longitud de onda es muy elevada en relación a la longitud del cable.	Para transmitir los datos utiliza técnicas de espectro expandido (SS) y/o múltiples portadoras de datos (DMT).

Tabla 2. Diferencias entre PLC y BPL¹

Es conveniente colocar la fuente de cada tabla, en el caso de ser elaborada por el autor, pues también ponerlo de manera que siempre se tome en cuenta este detalle.

La definición general de BPL se presenta de acuerdo a los siguientes términos:

- **BPL** ofrece ciertas ventajas con respecto a las conexiones inalámbricas, al emplear medios guiados (cableado), al igual que los servicios de banda ancha basados en cable coaxial o en DSL, esto debido a la amplia infraestructura con la que cuenta el servicio eléctrico y que permitiría a la gente ubicada en lugares remotos, tener acceso a Internet con una inversión de equipo relativamente baja.

- **Comunicación**, es la transmisión de señales (voz, datos, texto, etc.) desde un punto hacia otro, siendo denominado al primer punto como transmisor y al destinatario como receptor, el cual desconoce la señal hasta haberla recibido.
- **Una señal**, es una onda proveniente de un estímulo luminoso, sonoro o eléctrico, que lleva información, con la cual se construye un mensaje.
- **El medio de transmisión**, se puede definir como el camino entre el transmisor y el receptor para la transmisión de información.
- **Cableado de electricidad convencional**, se refiere a las instalaciones eléctricas que distribuyen el servicio de energía en el hogar y oficina; también se lo puede tomar como referencia al tendido eléctrico, mediante el cual se provee este servicio.

2.2 FUNDAMENTOS BPL

2.2.1 INTRODUCCIÓN

PLC (Power Line Communications) o también denominado Banda Ancha por Líneas Eléctricas, y BPL (Broadband Over Power Lines), es una tecnología de acceso de banda ancha que posibilita la transmisión de señales de telecomunicaciones digitales tales como voz, video y datos, por las líneas de alimentación eléctrica, entendiéndose también como parte de la red eléctrica el cableado existente en el interior de cada domicilio u oficina, lo cual lo convierte en una solución de última milla hasta el sitio del cliente, utilizando las líneas eléctricas existentes.

A finales de los 90's las compañías eléctricas analizaron la red eléctrica, concluyendo que era capaz de convertirse en una red de transporte de servicios de banda ancha. La red eléctrica mundial actualmente llega a más de 3000 millones de personas, por lo tanto en los lugares donde se ha implementado ésta tecnología, un número elevado de usuarios tienen ahora acceso a la red de Internet, sin necesidad de desarrollar una infraestructura que aumente los costos, a las empresas operadoras, así como a los clientes.⁵

La transmisión de la energía eléctrica y la transmisión de datos sobre el mismo conductor eléctrico son posibles ya que ambas transmisiones operan en rangos de frecuencia muy separados entre sí. La tecnología BPL utiliza el rango de frecuencias de 3 MHz a 30 MHz, que es muy superior al rango máximo que utiliza la energía eléctrica que puede ser de 50 Hz ó 60 Hz, dependiendo del país donde se provee la energía eléctrica.

Las nuevas técnicas de modulación digital y los avances tecnológicos, han permitido el desarrollo y expansión de una nueva forma de proporcionar el servicio de Internet, a través de la tecnología BPL, convirtiendo cualquier tomacorriente en un punto clave para transmitir datos, voz y video.

⁵ Tomado de: <http://www.victorgarcia.org/files/PLC-v2.0RC.pdf>

Para comprender claramente la tecnología BPL se analiza la topología de la red BPL, su arquitectura y los estándares bajo los cuales se soporta esta tecnología.

2.2.2 INFRAESTRUCTURA BPL

La arquitectura de la red BPL consta de 2 sistemas, los cuales se forman por 3 elementos:⁶

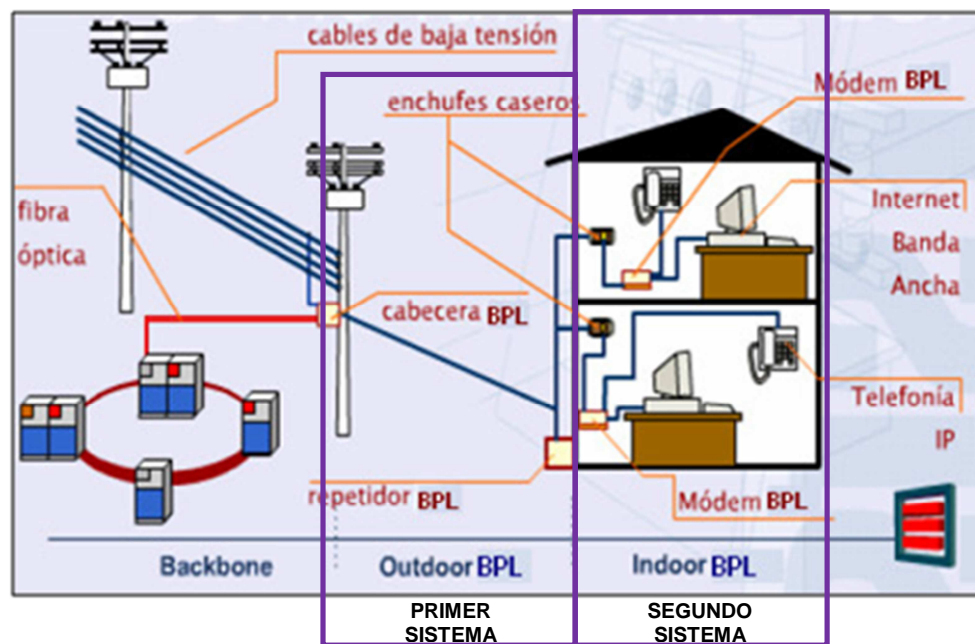


Figura 1. Arquitectura BPL⁷

2.2.2.1 Backbone (Primer elemento)

El backbone de datos se puede implementar con cables UTP o con fibra óptica. En el caso de decidir utilizar UTP, el mismo será de categoría 5 o superior y se dispondrá un número de cables desde cada gabinete al gabinete seleccionado como centro de estrella. Actualmente, la diferencia de costo provocada por la utilización de fibra óptica se ve compensada por la mayor flexibilidad y posibilidad de crecimiento que brinda esta tecnología.

⁶ MIRÓN Alejandro, PLC Ventures Electric Broadband Access; "PLC como Tecnología de Última Milla", <http://www.mtc.gob.pe/portal/comunicacion/politicas/eventos/milla/exposiciones/PLC2.pdf>

⁷ SAIZ Muñoz, María; POWER LINE COMMUNICATIONS (PLC); Escuela Técnica Superior de Ingeniería-ICAI; 2010; http://www.dea.icaei.upco.es/sadot/Comunicaciones/avanzadas/PLC_MariaSaiz.pdf

2.2.2.2 Outdoor BPL o de acceso (Segundo elemento)

Éste cubre el tramo de lo que en telecomunicaciones es conocido como última milla, y para el caso de BPL es la red eléctrica de bajo voltaje que va desde el transformador de distribución hasta el medidor de energía eléctrica.

Este primer sistema es administrado por un equipo cabecera (primer elemento de la red), el cual se encarga de conectar la red BPL con la red de transporte de backbone, de esta manera el equipo cabecera transmitirá los datos de la red BPL a la red de backbone.

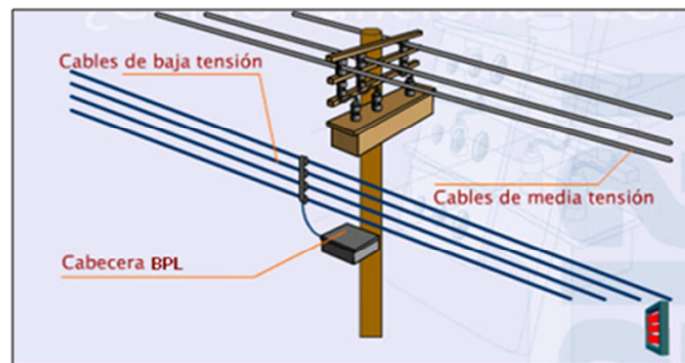


Figura 2. Sistema Outdoor⁸

Ya que los servicios de energía eléctrica y transmisión de datos operan en frecuencias distintas y distantes, permite que los 2 puedan compartir el medio de transmisión sin que exista interferencia. Por lo tanto, la tecnología BPL aprovecha bandas de frecuencia muy por encima de la frecuencia comercial.

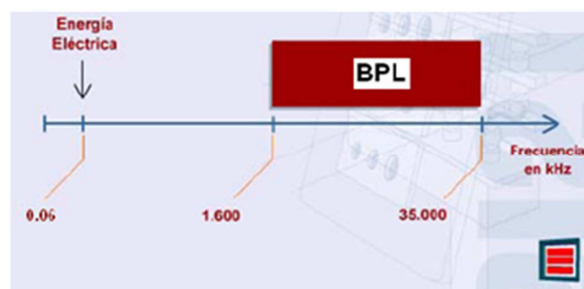


Figura 3. Servicios de energía eléctrica y transmisión de datos⁹

⁸ CHANGO Edison, RAMOS Daniel, "BPL (Broadband over Power Lines) BANDA ANCHA SOBRE LINEAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA", <http://www.uteq.edu.ec/facultades/empresariales/informatica/tutoriales/temasactuales2007/bpl.ppt>

2.2.2.3 Indoor BPL (Tercer elemento)

Segundo Sistema, conocido como Indoor, corresponde al tramo que va desde el medidor de los abonados hasta todos los puntos de energía ubicados dentro del hogar (tomacorriente), y su medio de transmisión es el cableado eléctrico interno.

El equipo que comunica estos dos sistemas es un repetidor, el cual es el segundo elemento de la red BPL. El repetidor recibe la señal del equipo cabecera (HE), y transmite la señal en el tramo Indoor hasta el Modem Cliente.

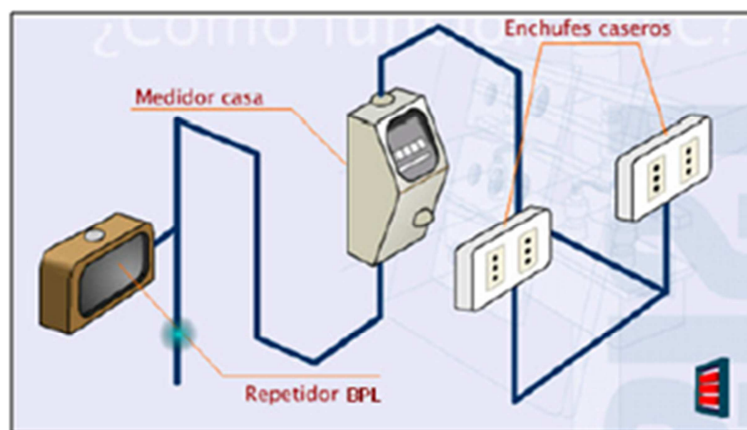


Figura 4. Sistema Indoor⁶

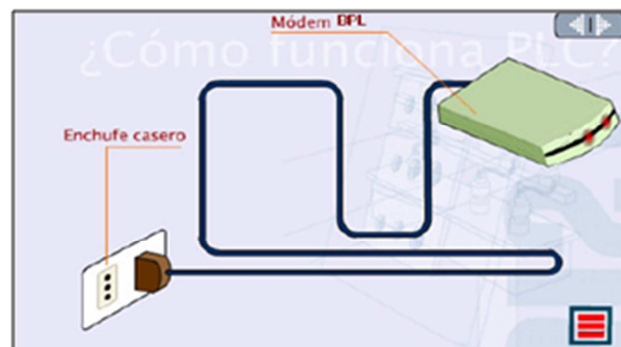


Figura 5. Modem Cliente⁶

⁹ FERNÁNDEZ Llamazares, Mario; Concepto de PLC y posibilidades que nos ofrece; España; Abril/2004

2.3 TOPOLOGÍA DE LA RED BPL O PLC

La topología de la red BPL es en **árbol** (equipos en cascada). **Head-End (Inyector de red)**: actúa como maestro. **Repeaters (Repetidores)**: actúan como esclavos del Head End y maestros de otros repetidores o CPEs. **CPE (Equipo Cliente)** actúan como esclavos¹⁰. Un ejemplo del diseño de topología de red BPL se muestra en la figura 6.

Las redes de bajo voltaje contienen varias ramificaciones de número variable, que también difieren de red en red.

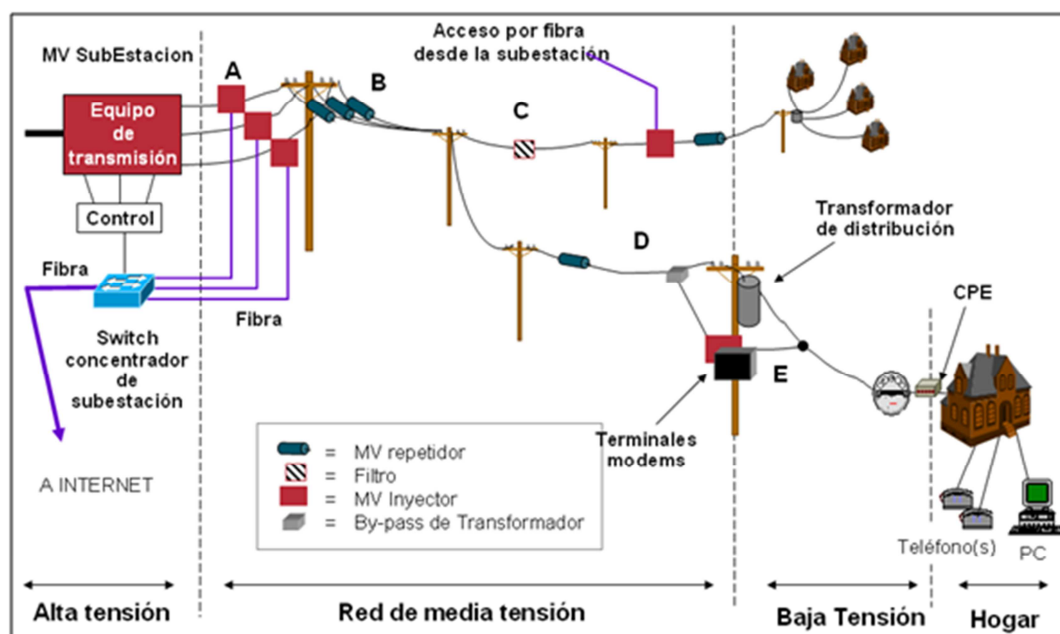


Figura 6. Topología General de la Red BPL¹¹

2.3.1 MEDIO FÍSICO BPL

BPL utiliza las líneas del tendido eléctrico como medio de transmisión y usan el rango de frecuencia entre 3 MHz a 30 MHz.

¹⁰ IGLESIAS Mariano, "P.L.C. La comunicación a través del tendido eléctrico Mercado y Oportunidades", http://www.face.coop/archivos/File/Ponencias/Energia/Mariano_Iglesias.pdf

¹¹ DIAZ, Felipe; Wright Carlos; PLC – Power Line Communication, Redes de computadores I; Universidad Técnica Federico Santa María; Julio/2010

2.4 BPL EN EL MODELO OSI

BPL hace uso de dos de las siete capas del modelo OSI:

2.4.1 CAPA FÍSICA

La tecnología BPL se basa en la capa física del modelo OSI. La capa física es la encargada de definir las especificaciones eléctricas, mecánicas y funcionales para activar y mantener un enlace físico entre varios elementos.

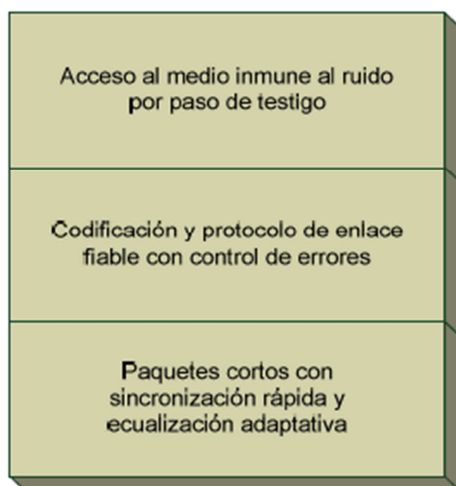


Figura 7. Pila de Protocolos de un sistema BPL¹²

A nivel de capa física, cualquier nodo debe ser capaz de enviar bits a cualquier otro nodo conectado a la red eléctrica. Al ser las líneas eléctricas un medio hostil para los canales de comunicaciones, se han desarrollado técnicas de modulación y codificación para contrarrestar esta desventaja del canal de comunicaciones. BPL emplea el método de modulación OFDM para transportar datos y ofrecer el servicio de Internet por la red eléctrica. La capa física, al utilizar OFDM entrega una velocidad de 14 Mbps donde 8 Mbps corresponden a la capa MAC (Control Acceso al Medio) y 6 Mbps se refieren al TCP (Protocolo para el control de la transmisión).

¹² PORRAS Zúñiga, Adriana; Análisis de viabilidad para brindar servicios de internet en RACSA a través de las redes eléctricas de Costa Rica, utilizando la tecnología PLC; Diciembre/2007

BPL utiliza también la modulación DSSS (Espectro Disperso de Secuencia Directa) para prestar conexión a Internet. DSSS representa un método de transmisión en el cual la señal es modulada y repartida por un rango de frecuencias haciendo múltiples de cada bit a transmitir. Al funcionar BPL con este tipo de método, todos los usuarios de Internet a través de la red eléctrica comparten el mismo segmento de frecuencias.

2.4.2 ENLACE DE DATOS

Al implementar el nivel físico, en la transferencia de bits es posible que ocurran errores. Para garantizar una comunicación fiable sobre las líneas eléctricas, es necesario tener en cuenta las técnicas de control, corrección de errores y fragmentación de los paquetes grandes en tramas (agrupación lógica de información enviada como una unidad de la capa de enlace de datos a través de un medio de transmisión). La MAC (control de acceso al medio) indica el modo de transmitir las tramas por el medio.

La trama utilizada para la transmisión de datos a través de BPL, consiste en un delimitador inicial, núcleo y delimitador final de la trama.

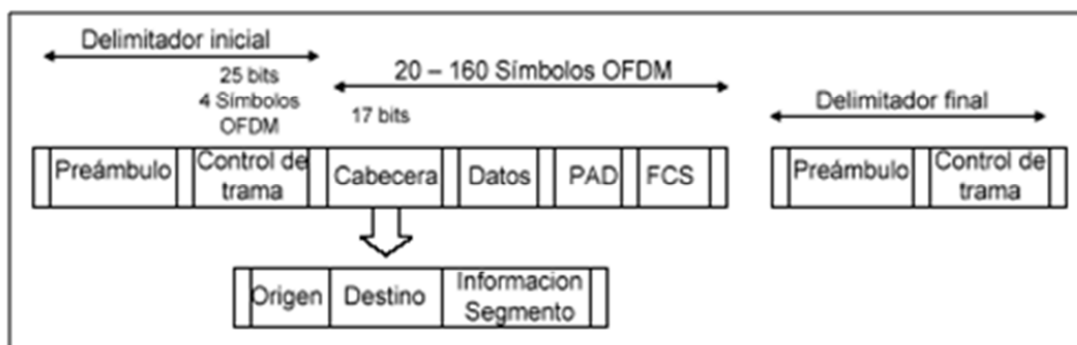


Figura 8. Trama Utilizada en BPL¹³

¹³ DIAZ, Felipe; Wright Carlos; PLC – Power Line Communication, Redes de computadores I; Universidad Técnica Federico Santa María; Julio/2010

2.5 ANCHO DE BANDA BPL

En una primera versión, denominado PLC de primera generación, se lograron velocidades de 1 a 4 Mbps (millones de bits por segundo).

Posteriormente se requirió mayor velocidad en las redes de datos de control, y en una segunda generación, se alcanzaron velocidades de 45 Mbps, distribuidos de la siguiente manera: 27 Mbps en el sentido red-usuario (Downstream) y 18 Mbps en el sentido usuario-red (Upstream).

El potencial de esta tecnología ha llevado a distintos proveedores a desarrollar una tercera generación en la cual se han diseñado circuitos integrados, alrededor de los cuales se construyen los equipos de comunicación que permiten obtener velocidades de 130 Mbps (algunos con 200 Mbps).

En el siguiente gráfico se presenta la evolución de esta tecnología en una progresión anual.

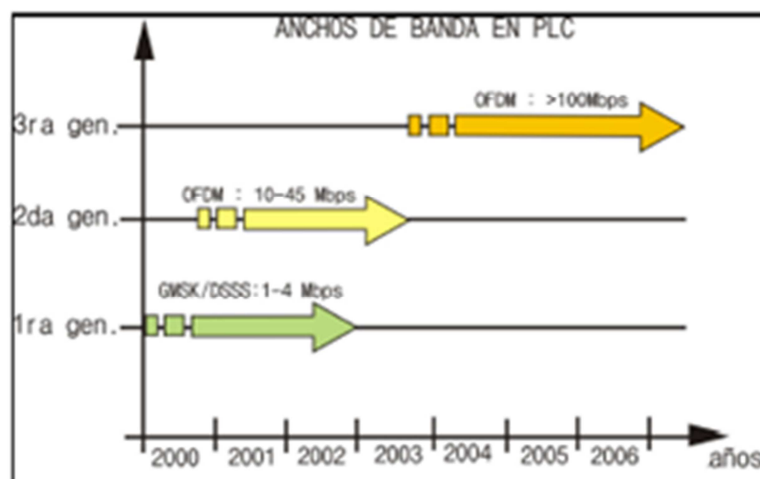


Figura 9. Progresión anual de Anchos de Banda en PLC hasta el 2006¹⁰

Actualmente según la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC, por sus siglas en inglés) define al servicio de banda ancha como la transmisión de datos a una velocidad mayor de 200 Kbps o 200,000 bits por segundo, en por lo menos una dirección: transmisión de bajada (de la Internet a la computadora del usuario) o de subida (de la computadora del usuario a la Internet)¹⁴.

¹⁴ FCC Federal Communications Comisión, "¿Qué es la banda ancha?", http://www.fcc.gov/cgb/broadband_spanish.html

2.6 FUNCIONAMIENTO DE LA RED BPL

BPL utiliza la red de energía eléctrica para la transmisión de datos. La energía eléctrica llega a los usuarios en forma de corriente alterna de baja frecuencia (50 Hz / 60 Hz), las portadoras de alta frecuencia que utiliza BPL están en la banda de 3 MHz hasta 30 MHz. La técnica que emplea BPL es similar a ADSL (Asynchronous Digital Subscriber Line), en lo que tiene que ver con el tipo de modulación, ya que ambas usan OFDM para la transmisión de datos, siendo esta la modulación más inmune a interferencias que se presentan en las redes eléctricas aportando mayor rendimiento y eficiencia espectral.

La red eléctrica puede dividirse en varios tramos, desde la generación hasta los abonados:

- Un primer tramo de media tensión (4,16 KV), que va desde la central generadora de energía hasta el primer transformador elevador.
- Un segundo tramo alta tensión (138 KV a 220 KV), conduce la energía hasta la subestación de transporte.
- Tramo de media tensión (46 KV a 138 KV), entre la subestación de transporte y la subestación de distribución.
- Tramo último de media tensión (4,16 KV a 46 KV), desde la subestación de distribución hasta el centro de distribución.
- Tramo de baja tensión (110 V a 220 V), el cual distribuye la energía dentro de los centros urbanos, para uso doméstico, comercial e industrial.

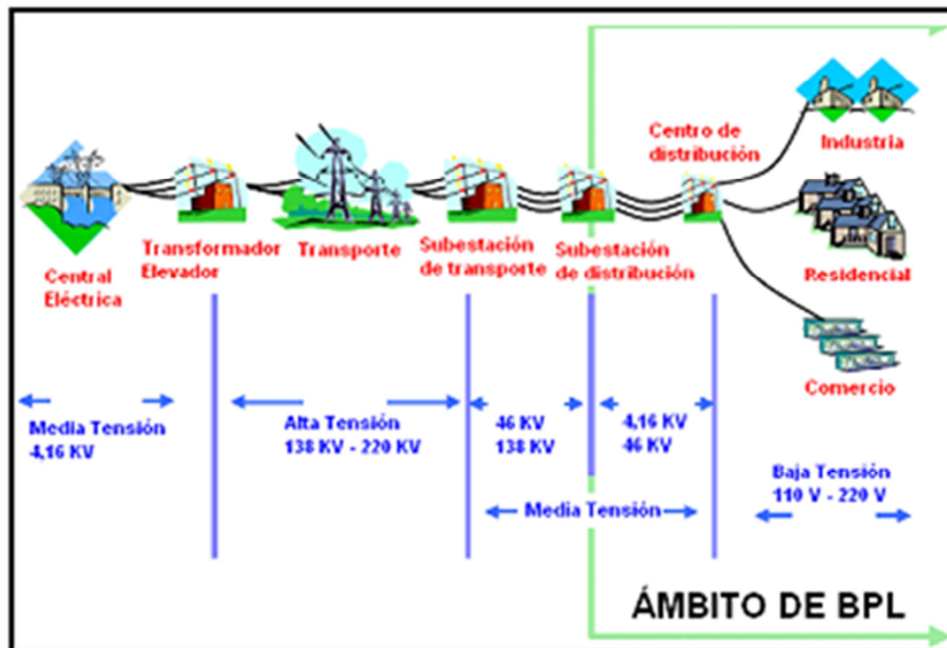


Figura 10. Red eléctrica y BPL.¹⁵

2.7 ELEMENTOS DE LA RED BPL

2.7.1 ELEMENTOS PRINCIPALES

Los elementos básicos de un sistema BPL son:

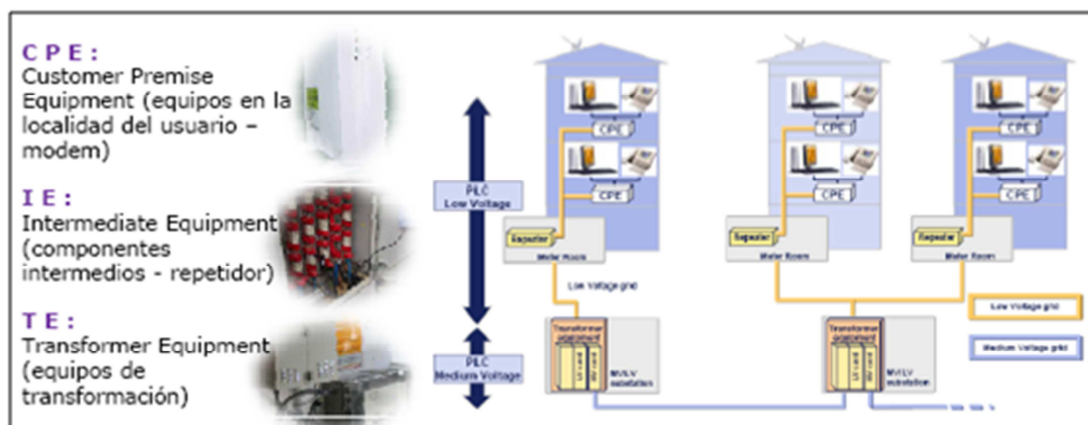


Figura 11. Interconexión de Equipos principales¹⁶

¹⁵ Tomado de: www.tecnocom.biz/docs/plctecnocom.pdf

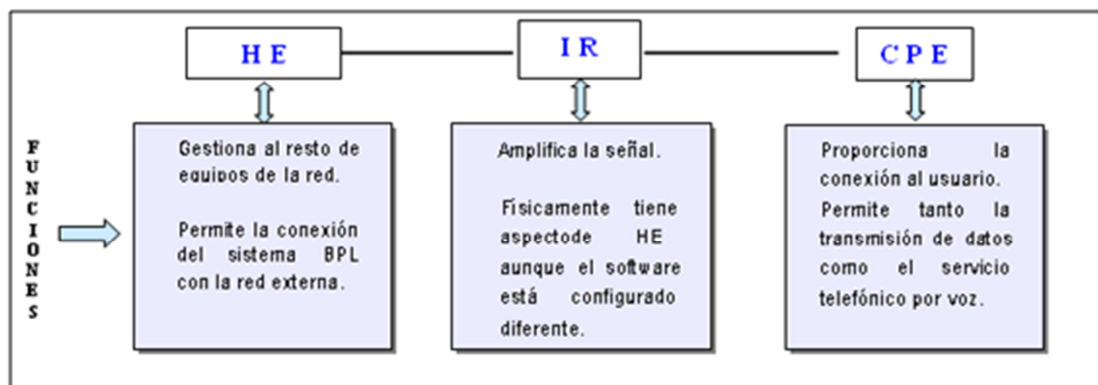


Figura 12. Elementos básicos de un sistema BPL¹⁷

2.7.2 NODO DE CABECERA

Es el componente principal de una red BPL, recibe el nombre de “Head End” (HE).

Funciones.-

- Coordina la frecuencia y actividad del resto de equipos que conforman la red BPL, de forma que el flujo de datos se mantenga constante en todo momento, a través de la red eléctrica.
- Permite conectar el sistema BPL con la red externa (WAN, Internet, PSTN, RDSI, etc.) por lo que es el interfaz adecuado entre la red de datos y la red eléctrica.

2.7.3 NODO REPETIDOR

Es el punto que permite ampliar la cobertura y alcance de la señal BPL.

Funciones.-

- Permite la transferencia de los datos entre las líneas de medio voltaje y bajo voltaje.

¹⁶ IKASU Future in Advance, “BPL Broadband Over Power Lines”, <http://www.ikasugroup.com/sitio/BPL.pdf>

¹⁷ PARRA, ELIZABETH, “Estudio y diseño de una red LAN para voz y datos, utilizando tecnología Power Line Communications (PLC) como alternativa al cableado estructurado para un edificio de oficinas”, Mayo 2008

- Regenera la señal degradada por la atenuación provocada por los cables eléctricos, asegurando la calidad en el enlace.
- Aumenta la cobertura del servicio ofrecido y consigue altas velocidad de transmisión en lugares alejados del módem de cabecera.

2.7.4 NODO DE USUARIO

Se conoce como módem de usuario o Customer Premises Equipment (CPE). Es un equipo construido para proveer el interfaz hacia los servicios en el hogar.

Funciones.-

- Proporciona la conexión al cliente final.
- Convierte cada toma eléctrica en un punto de red, al cual se puede conectar un equipo informático.

2.8 CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES BPL

La mayoría de productos BPL como módems, HE's y repetidores tienen como base los chips desarrollados por la compañía española DS2, ésta es una de las compañías que ha estado a la vanguardia en el desarrollo de la tecnología BPL¹⁸.

Actualmente la mayoría de equipos BPL soportan:

- Modulación de frecuencias OFDM
- VLAN y OVLAN
- Filtrado de MAC's
- Numero de portadoras programable (1280 canales portadores)
- Definición del rango de frecuencias (3 – 30 MHz)
- Sistema de administración de redes NMS
- Encriptación DES y 3DES

¹⁸ Antonio García Celda, PLC, "Una tecnología nueva, pero... con futuro?", www.uv.es/~montanan/redes/trabajos/PLC.ppt

2.9 INSTALACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA RED BPL

En este punto se describe la ubicación exacta de cada uno de los componentes en la red BPL.

Una vez que los datos llegan a la red de baja tensión, éstos van a ser amplificados por el HE/TDR cada 300m sobre la red eléctrica o 1200m por medio de cable coaxial, en el proyecto Electronet, los equipos son ubicados cada 200m para un correcto funcionamiento de la red BPL, debido a que la atenuación es directamente proporcional a la distancia.

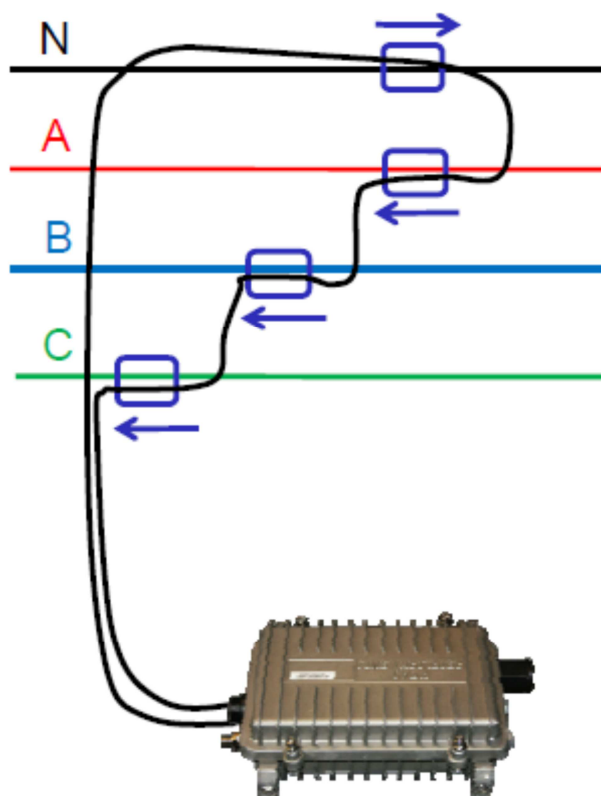


Figura 13. Instalación de un HE/TDR¹⁹

Finalmente la señal de datos será distribuida por medio de las acometidas hacia los clientes²⁰.

¹⁹ CORINEX User Guide - Low Voltage Access and GPON BPL Gateway for last mile solution, Octubre 2008, Canadá

²⁰ PAREDES Cusco, Alex Iván Y MARTÍNEZ Esparza Wilson Alexander, "Estudio y diseño de un sistema de telemedida para medidores de energía de la empresa eléctrica "Quito" utilizando la tecnología "Broadband Over Power line" BPL", Octubre 2008

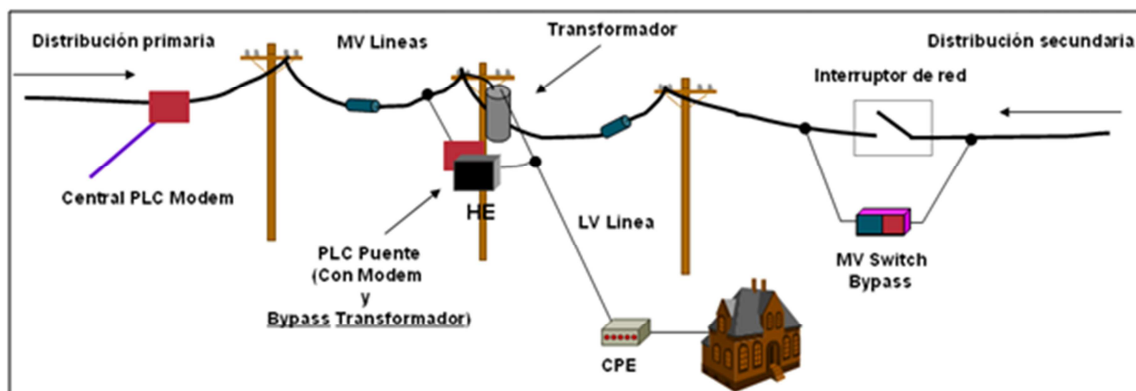


Figura 14. Instalación típica de un Sistema BPL²¹

2.9.1 MÓDEM BPL

El módem BPL es el dispositivo que sirve para la comunicación entre la computadora y la red, para un usuario de Internet en la red eléctrica éste es el único dispositivo que necesita para la conexión de Internet, algo que resulta ser bastante conveniente para el usuario sobre todo porque el MODEM lo provee la empresa que presta el servicio.



Figura 15. Instalación del MODEM BPL²²

²¹ CHANGO Edison, RAMOS Daniel, "BPL (Broadband over Power Lines), BANDA ANCHA SOBRE LINEAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA", <http://www.uteq.edu.ec/facultades/empresariales/informatica/tutoriales/temasactuales2007/bpl.ppt>

²² CORINEX Communications Corp.; AV200 Powerline Ethernet Wall Mount - Guía rápida de Instalación; Vancouver, Canada; Abril 2006

Como se muestra en la Figura 15, el MODEM BPL tiene un enchufe que puede ser conectado a cualquier tomacorrientes, en el otro extremo hay un espacio para introducir un cable de red, lo que se conoce como interfaz RJ-45 hembra, ésta interface es la que permite la comunicación con la computadora, ya que las computadoras personales utilizan las tarjetas de red o módems para conectarse a la red.

El módem BPL es capaz de separar las señales de baja frecuencia utilizadas para la transmisión de la corriente eléctrica (electricidad que se utiliza en los hogares), de la señal de alta frecuencia utilizada para la transferencia de datos (internet sobre la red eléctrica).

2.10 SEGURIDAD EN BPL

A diferencia de las redes inalámbricas donde la señal puede ser captada por cualquiera que se encuentre en el área de alcance, las redes alámbricas necesitan de una estructura física para entrar a la red, en el caso de BPL se necesita de módems para capturar la señal.

Los chips DS2 utilizan la encriptación DES y 3DES para la transferencia de los datos, éstos algoritmos DES y 3DES fueron diseñados para transferir datos a nivel de capa física aunque también pueden ser implementados en software.

2.11 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA TECNOLOGÍA

- Servicios facturados en un solo recibo de pago.
- Trato con un solo proveedor de telecomunicaciones.
- Reducción de precios al adquirir paquetes de varios servicios.
- Integración de múltiples servicios en un número reducido de dispositivos de comunicación.
- Facilidad para integrar nuevos servicios y tecnologías dentro de la misma plataforma de comunicaciones.

2.12 SERVICIOS BPL EN EL ECUADOR

El 19 de noviembre de 2008 se presentó el proyecto Electronet; el cual consiste en un sistema que permite la transmisión de Internet a través de las líneas eléctricas de la Empresa Eléctrica Quito (EEQ).

El servicio consiste en conectar una especie de caja electrónica que cabe en una mano a cualquier enchufe de la casa. Luego de recibir los datos del tomacorriente, este sencillo aparato los transmite al computador para que los clientes puedan navegar en Internet.

El plan se enfoca en llevar el servicio a las zonas más apartadas. Para lo cual El Plan Nacional de Conectividad Escolar tiene como objetivo proveer de Internet de banda ancha sin costo, de 1 mega de velocidad, a 9 320 instituciones educativas para el 2010. César Regalado, gerente general de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT), explicó que el programa abarcará a 1,5 millones de estudiantes. La inversión prevista es de USD 11 millones.

En Guayaquil, se informó de que en la actualidad hay 11.000 puertos ADSL a disposición de ofrecer FastBoy²³, y antes de finales de febrero se espera que se hayan duplicado²⁴.



Figura 16. Número de usuarios con Acceso a Internet en el Ecuador²⁵

²³ FastBoy: servicio de internet que provee la Corporación Nacional de Telecomunicaciones

²⁴ QUALITECH LTDA, "Telecomunicaciones de banda ancha más barato",
<http://www.qualitechbpl.com/default.asp?iID=KDLEL&item=KHGKD#KHGKD>, Diciembre/2008

Se hizo necesario el estudio de la tecnología BPL, a fin de entender de mejor forma el funcionamiento de los equipos que componen la red, ya que al tratarse de una tecnología que no es comúnmente empleada en el país para la conectividad a la red de Internet, es por tal motivo

2.13 FUNDAMENTOS BASE DE DATOS

Una base de datos consta de una colección de tablas en las que se almacena un conjunto específico de datos estructurados. Una tabla contiene una colección de filas, también denominadas tuplas o registros y columnas, también denominadas atributos. Cada columna de la tabla se ha diseñado para almacenar un determinado tipo de información; por ejemplo, fechas, nombres, importes en moneda o números.

Las tablas contienen diversos tipos de controles, como restricciones, desencadenadores, valores predeterminados y tipos de datos de usuario personalizados, que garantizan la validez de los datos. Se pueden agregar restricciones de integridad referencial declarativa a las tablas con el fin de asegurar la coherencia de los datos interrelacionados que se encuentran en tablas distintas. Las tablas pueden presentar índices, similares a los de los libros, que permiten localizar las filas rápidamente. Una base de datos también puede incluir procedimientos que utilicen código de programación para realizar operaciones con los datos de la base de datos. Entre estas operaciones se incluye la creación de vistas que proporcionen acceso personalizado a los datos de la tabla o una función definida por el usuario, que realice cálculos complejos en un subconjunto de filas.²⁶

²⁵ EL COMERCIO.COM, "Ecuador busca universalizar la Web",

http://www.elcomercio.com/solo_texto_search.asp?id_noticia=157934&anio=2009&mes=1&dia=1, 1/1/2009

²⁶ <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms179422.aspx>

2.13.1 CARACTERÍSTICAS

Entre las principales características de los sistemas de base de datos podemos mencionar:

- Independencia lógica y física de los datos.
- Redundancia mínima.
- Acceso concurrente por parte de múltiples usuarios.
- Integridad de los datos.
- Consultas complejas optimizadas.
- Seguridad de acceso y auditoría.
- Respaldo y recuperación.
- Acceso a través de lenguajes de programación estándar.²⁷

2.14 HERRAMIENTAS BASE DE DATOS

2.14.1 MYSQL

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional, licenciado bajo la GPL de la GNU. Su diseño multihilo le permite soportar una gran carga de forma muy eficiente. MySQL fue creada por la empresa sueca MySQL AB, que mantiene el copyright del código fuente del servidor SQL, así como también de la marca.

Aunque MySQL es software libre, MySQL AB distribuye una versión comercial de MySQL, que no se diferencia de la versión libre más que en el soporte técnico que se ofrece, y la posibilidad de integrar este gestor en un software propietario, ya que de no ser así, se vulneraría la licencia GPL.

Este gestor de bases de datos es, probablemente, el gestor más usado en el mundo del software libre, debido a su gran rapidez y facilidad de uso. Ésta gran aceptación se debe, en parte, a que existen infinidad de librerías y otras

²⁷ <http://www.maestrosdelweb.com/principiantes/%C2%BFque-son-las-bases-de-datos/>

herramientas que permiten su uso a través de gran cantidad de lenguajes de programación, además de su fácil instalación y configuración.²⁸

2.15 HERRAMIENTAS PROGRAMACIÓN

2.15.1 PHP

PHP es un acrónimo recursivo²⁹ que significa PHP Hypertext Pre-processor (inicialmente PHP Tools o, Personal Home Page Tools).

Puede ser desplegado en la mayoría de los servidores web y en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin costo.³⁰

Es un lenguaje del lado del servidor es aquel que se ejecuta en el servidor web, justo antes de que se envíe la página a través de Internet al cliente. Las páginas que se ejecutan en el servidor pueden realizar accesos a bases de datos, conexiones en red, y otras tareas para crear la página final que verá el cliente. El cliente solamente recibe una página con el código HTML resultante de la ejecución del PHP. Como la página resultante contiene únicamente código HTML, es compatible con la mayoría de navegadores.³¹

2.15.2 PERL

Perl (Practical Extraction and Report Language); es un lenguaje creado con el objetivo principal de simplificar las tareas de administración de un sistema UNIX;

²⁸ http://danielpecos.com/docs/mysql_postgres/x57.html

²⁹ Acrónimo recurrente o acrónimo recursivo es aquel que, una de sus letras representa al propio acrónimo.

³⁰ Tomado de: <http://es.wikipedia.org/wiki/PHP>

³¹ Tomado de: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/392.php>

hoy en día se ha convertido en un lenguaje de propósito general, y una de las principales herramientas de un buen Webmaster.

Perl es un lenguaje que hereda ciertas estructuras de los intérpretes de comandos de UNIX, especialmente el csh, y de otras utilidades estándar, como awk y sed.

Una de las principales características de Perl dada su semi naturaleza de intérprete³² es que puede ser ejecutado y actuar como un intérprete de comandos, pero está principalmente orientado a la búsqueda, extracción y formateado de ficheros de tipo texto.; también es muy usado para manejo y gestión de procesos (estado de procesos, conteo y extracción de parámetros característicos, etc.).³³

Como se indicó anteriormente, Perl es un lenguaje interpretado, aunque en realidad, el intérprete compila los programas antes de ejecutarlos.³⁴

2.15.3 AJAX

Ajax (Asynchronous JavaScript And XML (JavaScript asíncrono y XML)); es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas o RIA (Rich Internet Applications). Estas aplicaciones se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador de los usuarios mientras se mantiene la comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano. De esta forma es posible realizar cambios sobre las páginas sin necesidad de recargarlas, lo que significa aumentar la interactividad, velocidad y usabilidad en las aplicaciones.

Ajax es una tecnología asíncrona, en el sentido de que los datos adicionales se solicitan al servidor y se cargan en segundo plano sin interferir con la visualización ni el comportamiento de la página. JavaScript es el lenguaje interpretado en el que normalmente se efectúan las funciones de llamada de Ajax mientras que el acceso

³² Intérprete o interpretador es un programa informático capaz de analizar y ejecutar otros programas, escritos en un lenguaje de alto nivel

³³ Introducción al Lenguaje PERL; http://www.wikilearning.com/tutorial/introduccion_al_lenguaje_perl-introduccion_al_lenguaje_perl/6409-1

³⁴ Tomado de <http://geneura.ugr.es/~jmerelo/tutoperl/tutoperl0.html>

a los datos se realiza mediante XMLHttpRequest, objeto disponible en los navegadores actuales. En cualquier caso, no es necesario que el contenido asíncrono esté en formato XML.

Ajax es una técnica válida para múltiples plataformas y utilizable en muchos sistemas operativos y navegadores, dado que está basado en estándares abiertos como JavaScript y Document Object Model (DOM).³⁵

2.15.4 JAVASCRIPT

Javascript es un lenguaje con muchas posibilidades, utilizado para crear pequeños programas, que luego son insertados en una página web y en programas más grandes, orientados a objetos mucho más complejos. Javascript permite crear diferentes efectos e interactuar con los usuarios.

Este lenguaje posee varias características, entre ellas se puede mencionar que es un lenguaje basado en acciones que posee menos restricciones. Además, es un lenguaje que utiliza Windows y sistemas X-Windows, gran parte de la programación en este lenguaje está centrada en describir objetos, escribir funciones que respondan a movimientos del mouse, aperturas, utilización de teclas, cargas de páginas entre otros.³⁶

³⁵ Tomado de: <http://es.wikipedia.org/wiki/AJAX>, 27 dic 2010

³⁶ Tomado de: <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/%C2%BFque-es-javascript/>

2.16 METODOLOGIAS

2.16.1 PMP

Es la aplicación de conocimientos, métodos, habilidades, herramientas, técnicas y requerimientos abordando planeación, administración, evaluación de riesgos y toma de decisiones con una actitud fuertemente orientada a resultados, objetivos claros, actividades programadas y trabajo de equipo de un proyecto en particular. Asimismo, esta disciplina busca estandarizar el lenguaje y el método de trabajo del equipo que ejecutará el proyecto, estableciendo los pasos a seguir y documentación a utilizar en cada fase de forma tal de no omitir acciones importantes, tomar todos los recaudos necesarios en los momentos propicios y tener todo el proyecto debidamente documentado permanentemente.

2.16.2 RUP³⁷

RUP (Rational Unified Process) es un proceso de software genérico que puede ser utilizado para una gran cantidad de tipos de sistemas de software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de competencia y diferentes tamaños de proyectos.

Provee un enfoque disciplinado en la asignación de tareas y responsabilidades dentro de una organización de desarrollo de software. Su meta es asegurar la producción de software de muy alta calidad que satisfaga las necesidades de los usuarios finales, dentro de un calendario y presupuesto predecible.

³⁷ Tomado de <http://yaqui.mx/uabc.mx/~molguin/as/RUP.htm>

2.17 MODELADO DEL SISTEMA

2.17.1 UML³⁸

El Lenguaje de Modelamiento Unificado (UML - Unified Modeling Language) es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar y documentar cada una de las partes que comprende el desarrollo de software. UML entrega una forma de modelar cosas conceptuales como lo son procesos de negocio y funciones del sistema, además de cosas concretas como lo son escribir clases, esquemas de base de datos y componentes de software reusables.

El UML es una técnica de modelado de objetos y como tal supone una abstracción de un sistema para llegar a construirlo en términos concretos. El modelado no es más que la construcción de un modelo a partir de una especificación.

Un modelo es una abstracción de algo, que se elabora para comprender ese algo antes de construirlo. El modelo omite detalles que no resultan esenciales para la comprensión del original y por lo tanto facilita dicha comprensión.

UML no define un proceso concreto que determine las fases de desarrollo de un sistema, las empresas pueden utilizar UML como el lenguaje para definir sus propios procesos y lo único que tendrán en común con otras organizaciones que utilicen UML serán los tipos de diagramas.³⁹

UML es un método independiente del proceso. Los procesos de desarrollo deben ser definidos dentro del contexto donde se van a implementar los sistemas.

UML emplea una variedad de diagramas, entre los cuales tenemos los siguientes:

³⁸ Tomado de: <http://www.monografias.com/trabajos5/insof/insof.shtml>, Gerardo Moreno Martínez, Ingeniería de Software UML

³⁹ BOOCH G., J. Rumbaugh, I. Jacobson; El Lenguaje Unificado de Modelado; Addison Wesley Iberoamericana; 1999

2.17.1.1 Diagrama de Casos de Uso

Casos de Uso es una técnica para capturar información de cómo un sistema o negocio trabaja, o de cómo se desea que trabaje. No pertenece estrictamente al enfoque orientado a objetos, es una técnica usada generalmente para captura de requisitos.

2.17.1.2 Diagrama de Interacción⁴⁰

Los diagramas de interacción son modelos que describen la manera en que colaboran grupos de objetos para cierto comportamiento. Un diagrama de interacción capta el comportamiento de un solo caso de uso.

2.17.1.3 Diagrama de Secuencia

En un diagrama de secuencia, un objeto se muestra como caja en la parte superior de una línea vertical punteada. Esta línea se llama línea de vida del objeto. La línea de vida representa la vida del objeto durante la interacción.

Cada mensaje se representa mediante una flecha entre las líneas de vida de dos objetos. El orden en el que se dan estos mensajes transcurre de arriba hacia abajo. Cada mensaje es etiquetado con el nombre del mensaje; pueden incluirse también los argumentos y alguna información de control, y se puede mostrar la auto delegación, que es un mensaje que un objeto se envía a sí mismo, regresando la flecha del mensaje de vuelta a la misma línea de vida.

2.17.1.4 Diagrama de Actividades

El Diagrama de Actividad es un diagrama de flujo del proceso multi-propósito que se usa para modelar el comportamiento del sistema. Los diagramas de actividad

⁴⁰ <http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r43251.PDF>

se pueden usar para modelar un Caso de Uso, o una clase, o un método complicado.

Los Diagramas de Actividad ofrecen una herramienta gráfica para modelar el proceso de un Caso de Uso. Se pueden usar como un añadido a una descripción textual del caso de uso, o para listar los pasos del caso de uso. Una descripción textual, código, u otros diagramas de actividad pueden detallar más la actividad.

2.17.1.5 Diagramas de Clases

El Diagrama de Clases es el diagrama principal para el análisis y diseño. Un diagrama de clases presenta las clases del sistema con sus relaciones estructurales y de herencia. La definición de clase incluye definiciones para atributos y operaciones. El modelo de casos de uso aporta información para establecer las clases, objetos, atributos y operaciones.

CAPITULO 3

3. ANÁLISIS Y DISEÑO

3.1 MODELO DE NEGOCIO

El modelo de negocio permite analizar las actividades involucradas en los procesos que tiene la empresa, con el fin de conocer todos y cada uno de los pasos que contribuyen para la realización de una tarea, y de ésta manera optimizarlos con el objetivo principal de mejorar la rentabilidad de una empresa, mediante el uso de un sistema informático

Debido a que el proyecto se refiere a la administración remota de los equipos BPL instalados en la red y que proporcionan el servicio de internet a los clientes, entonces se toma en cuenta a los departamentos NOC, Ventas y Cobranzas, los mismos que son los directamente involucrados dentro del proceso, ya sea de creación de nuevos clientes, suspensión de servicio por falta de pago, emisión de facturas por los servicios contratados, así como de la asistencia técnica y solución de los problemas que la red pueda presentar.

A continuación se muestran los diagramas de análisis de procesos de los departamentos anteriormente señalados, en los mismos que se encuentran claramente identificadas las actividades que han sido informatizadas.

3.1.1 DEPARTAMENTO DE SOPORTE TÉCNICO – NOC

El departamento de soporte técnico es el encargado de monitorear y recibir los reportes de daños o fallos que puedan afectar al normal funcionamiento de la red, los mismos que son informados por clientes o como resultado de monitoreos. El diagrama a continuación muestra el proceso que se sigue ante el reporte de un fallo por parte del cliente.

Las actividades que han sido informatizadas han sido claramente señaladas por rectángulos con líneas punteadas.

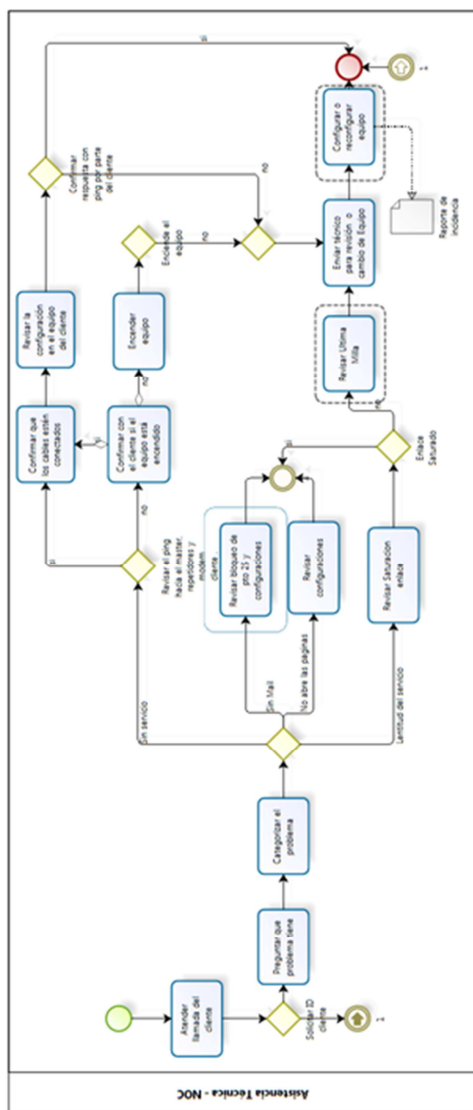


Diagrama 1. Modelo de Negocio del Departamento de Asistencia Técnica (NOC) – Electronet

3.1.2 DEPARTAMENTO DE VENTAS

El departamento de Ventas, es el encargado de recibir nuevas solicitudes de instalación de los productos y/o servicios que Electronet dispone. A continuación se muestra los pasos dentro del proceso, así como también se encuentran señaladas las actividades que han sido informatizadas.

Es importante señalar que posterior a recibir la solicitud de servicio y antes de realizar la visita técnica, los datos del cliente son ingresados al sistema.

Al momento de generar la orden de servicio, la información faltante del cliente, es ingresada al sistema.

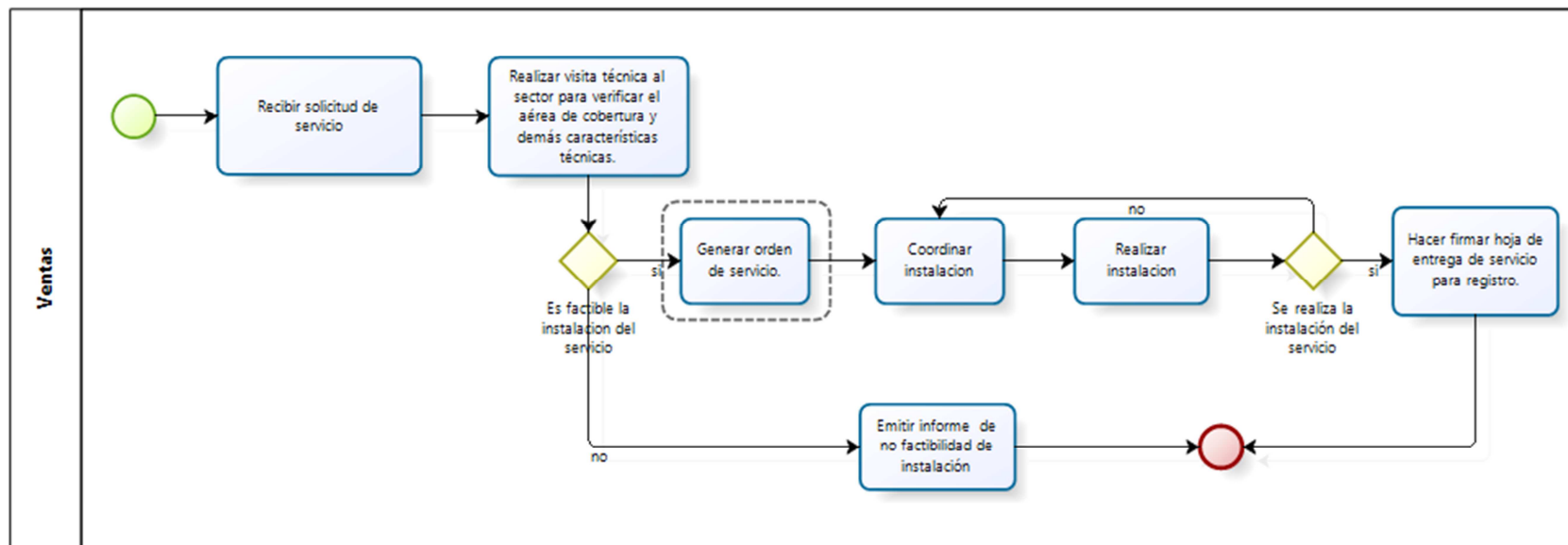


Diagrama 2. Modelo de Negocio del Departamento de Ventas – Electronet

3.1.3 DEPARTAMENTO DE COBRANZAS

El departamento de Cobranzas, realiza mensualmente el proceso de cobro por los servicios que cada cliente tiene contratado con la empresa, para lo cual realiza algunas actividades antes de la emisión/impresión de facturas. A continuación se muestran los correspondientes pasos, así como también se encuentran señaladas las actividades que han sido informatizadas.

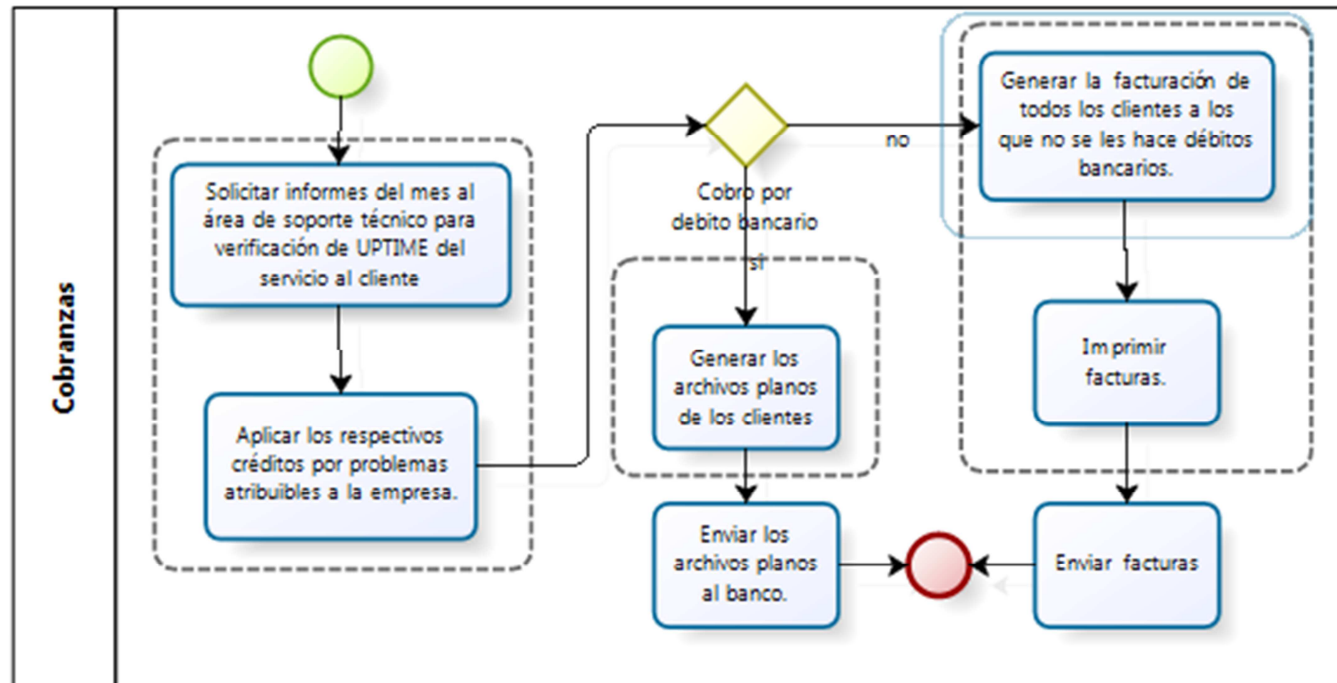


Diagrama 3. Modelo de Negocio del Departamento de Cobranzas – Electronet

3.2 VISIÓN GENERAL DEL SISTEMA

El sistema dispone de varias funcionalidades, por lo que ha sido dividido en 5 módulos, los mismos que son: Módulo de Teleadministración, Módulo de Facturación, Módulo de Seguimiento de Incidencias, Módulo de Administración de la Aplicación y Módulo de Reportes, los cuales se describen a continuación:

3.2.1 MÓDULO DE TELEADMINISTRACIÓN

Fue concebido como una solución local propia, para la tele-administración de los equipos del proyecto Electronet, puesto que a nivel mundial, no existe implementado un backbone BPL con equipos Corinex, lo que implica que en el mercado no haya un sistema que permita realizar tareas de administración de dichos equipos a escala masiva, esto representa un gran desafío en el desarrollo del proyecto, tomando en cuenta la poca o nula cantidad de información disponible de proyectos similares, así como también de la falta de profesionales en el Ecuador que tengan el conocimiento de redes que hagan uso de esta tecnología; lo que ha conllevado a realizar una investigación sobre la tecnología, a fin de poder proponer una herramienta que se adapte a las necesidades actuales de la empresa.

La problemática principal, por el cual se creó el módulo para la Tele-administración, se debe a que los técnicos debían realizar visitas a los clientes que reportaban fallas en el servicio, mismas que consumían mucho tiempo, principalmente por temas de desplazamiento de los técnicos hacia los lugares donde los clientes tienen instalados sus equipos; con éste módulo se logra realizar una adecuada configuración y administración remota de los diferentes equipos de la red BPL tales como: maestros (HE), repetidores (TDR) y módems de usuario (CPE), con el fin de proporcionar a los clientes conectividad al servicio de Internet (Referirse al Diagrama 53 en la sección 3.3.6 Diagrama de Arquitectura).

Este módulo posee una serie de pantallas, que contienen todos los parámetros configurables para que cada uno de los equipos pueda reconocerse dentro de la red y conectarse entre sí, para esto, se puede crear y modificar los archivos de configuración de los diferentes equipos BPL y subirlos al servidor DHCP, el mismo que se encarga de proveer dicha configuración a todos y cada uno de los equipos que se conectan a la red BPL mediante el protocolo TFTP. Adicionalmente sirve para realizar tareas de administración de la red, mediante la ejecución de comandos previamente establecidos y parametrizables (adicionar o retirar comandos) sobre los equipos de la red, esto se refiere a que mediante el aplicativo se envían comandos hacia el equipo BPL mediante Telnet y este a su vez retorna una respuesta dependiendo del comando enviado, como por ejemplo obtener el estado de la configuración actual del equipo, verificar a que equipo repetidor se encuentra enlazado, entre otras. También permite el monitoreo mediante el uso del comando ping extendido mismo que es ejecutado desde el servidor DHCP a través de la interfaz gráfica (Referirse al Diagrama 52 en la sección 3.3.5 Diagrama de Despliegue).

Es importante señalar, que éste módulo permite realizar algunas actividades sobre el servidor DHCP, tales como: iniciarlo, reiniciarlo, detenerlo y verificar el status del servidor.

3.2.2 MÓDULO DE FACTURACIÓN

El Módulo de Facturación permite la impresión de la información de los servicios contratados por los clientes en formatos de factura pre impresos; además permite generar automáticamente los archivos con información de los clientes, los mismos que son enviados a las diferentes instituciones financieras locales (acorde a formatos establecidos por cada institución), para el correspondiente debito de la cuenta del cliente.

3.2.3 MÓDULO DE SEGUIMIENTO DE INCIDENCIAS

Módulo de seguimiento de incidencias, permite registrar los problemas o fallas que ha presentado la red BPL, y que han sido reportados por los clientes y/o han sido detectados por el departamento de soporte técnico, con el fin de gestionar una solución a los inconvenientes suscitados.

3.2.4 MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DE LA APLICACIÓN

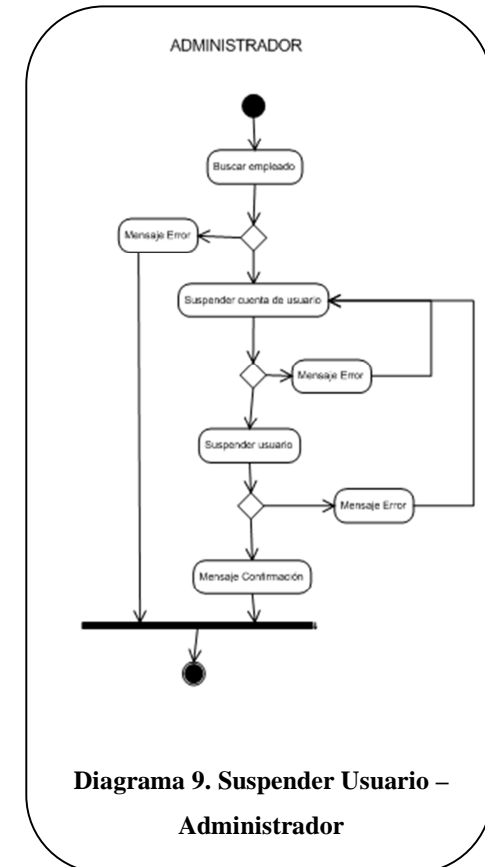
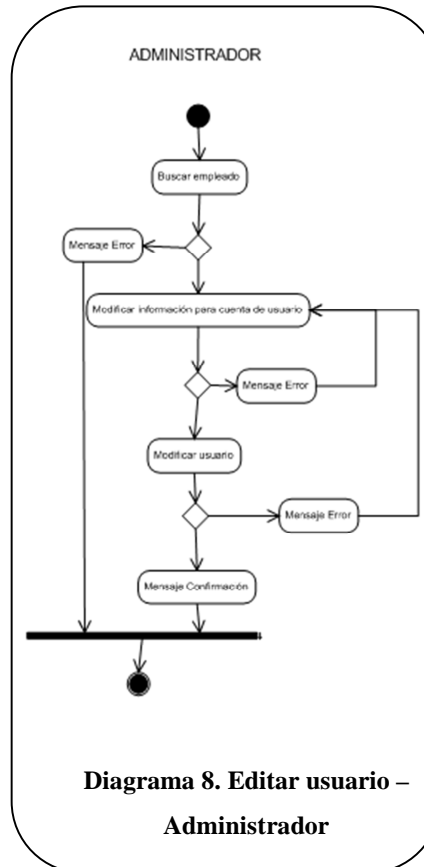
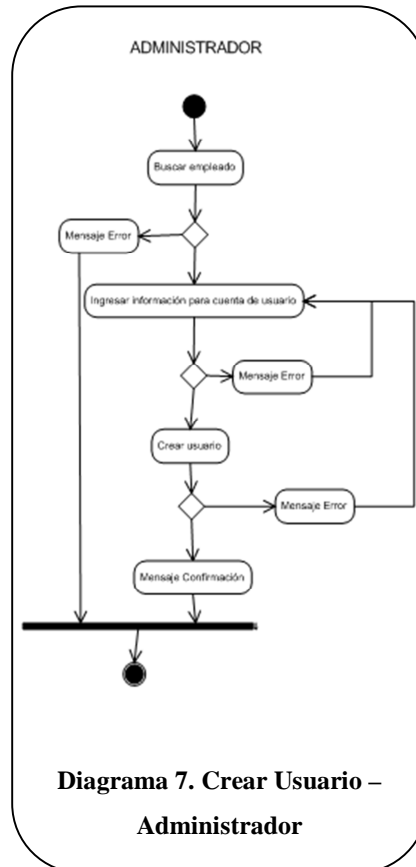
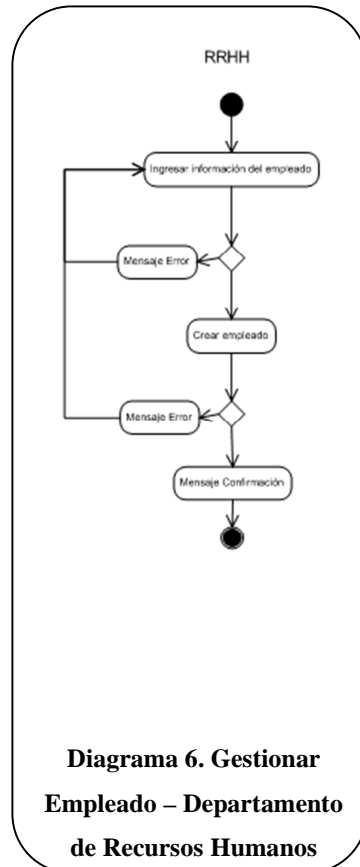
Este módulo permite la gestión (crear, modificar, suspender) de empleados y usuarios, gestión de perfiles para los usuarios, lo que implica que se podrán crear perfiles acorde a las necesidades, otorgando privilegios y restricciones en el acceso al aplicativo; además permite gestionar las diferentes aéreas o departamentos que posee la empresa y que pudieran ser involucrados en el negocio. Adicionalmente permite obtener respaldos de la información almacenada en la base de datos, como medida de prevención ante posibles pérdidas que pudiera sufrir dicha información.

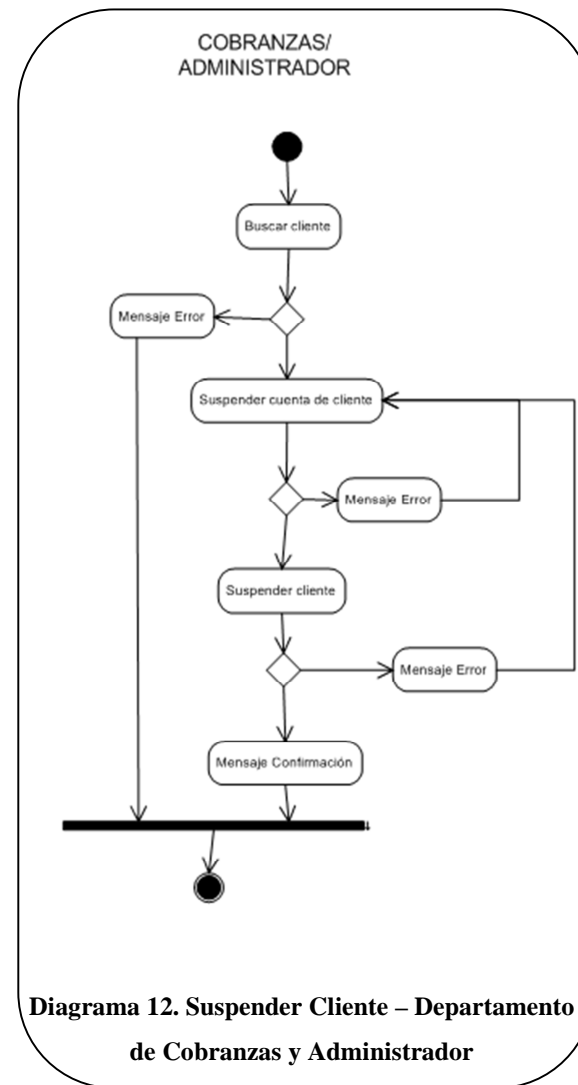
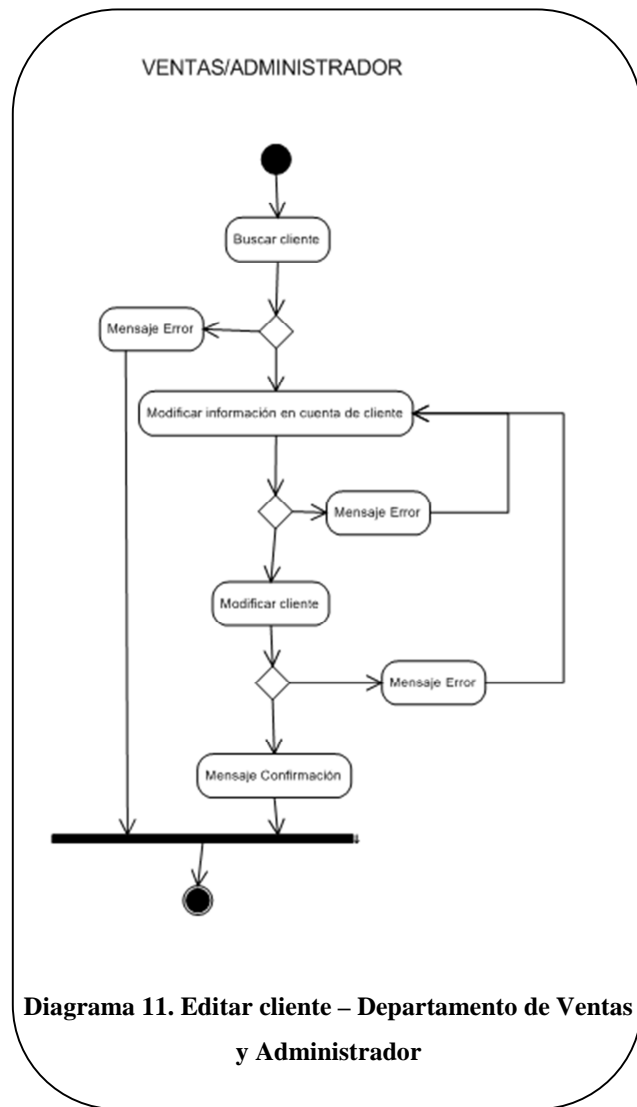
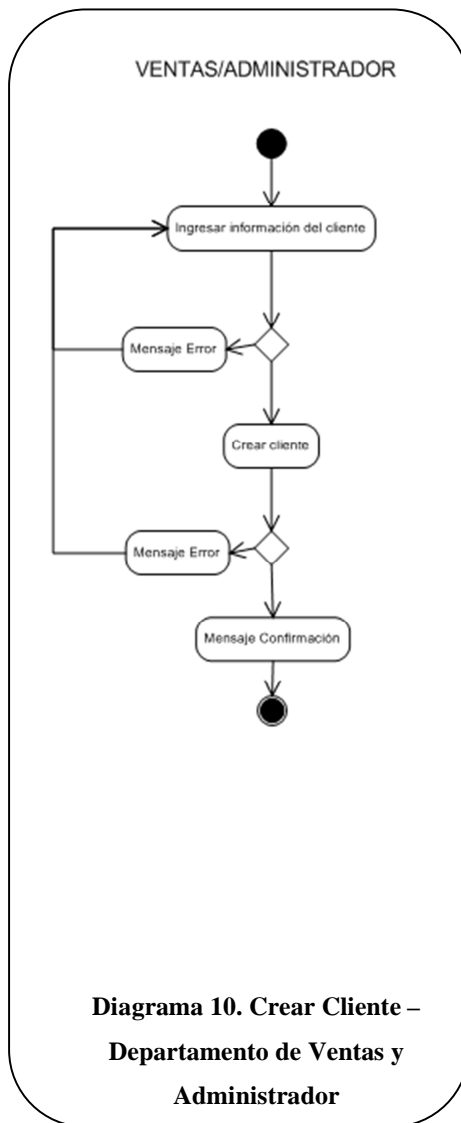
3.2.5 MÓDULO DE REPORTES

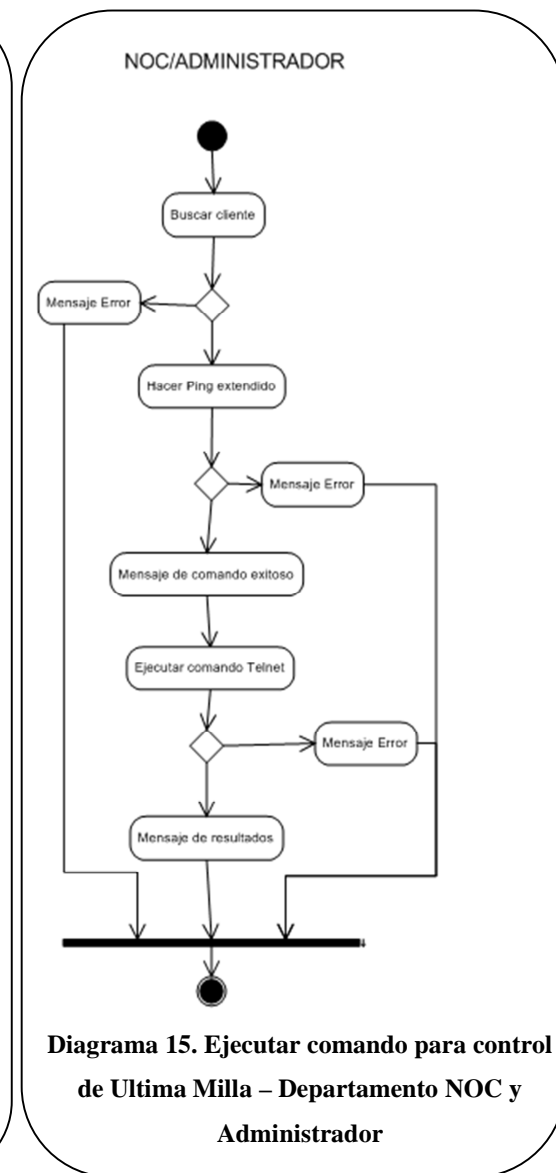
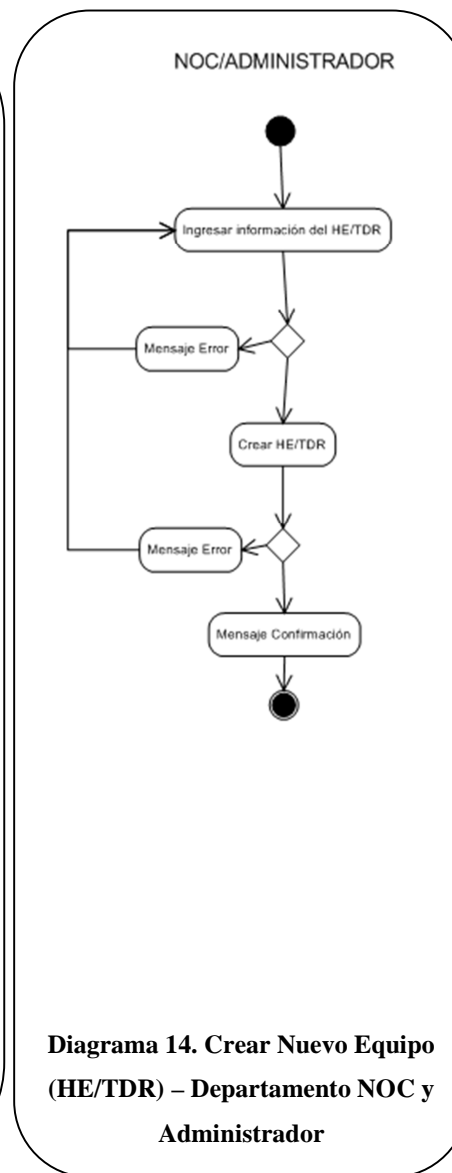
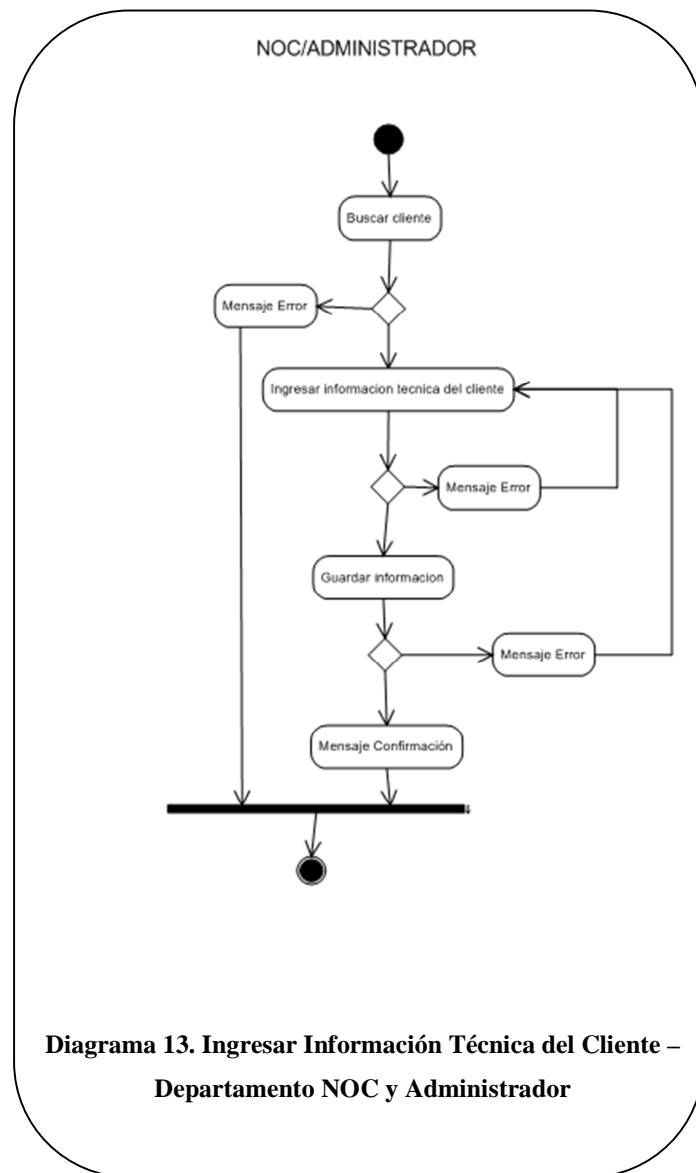
Este módulo permite obtener reportes tanto de clientes, usuarios del sistema, equipos instalados en la red BPL e indicadores útiles e importantes para una parte del SLA (Service Level Agreement) de los clientes, esto quiere decir que se genera un informe indicando cual ha sido el tiempo que el cliente ha permanecido sin fallos en el servicio.

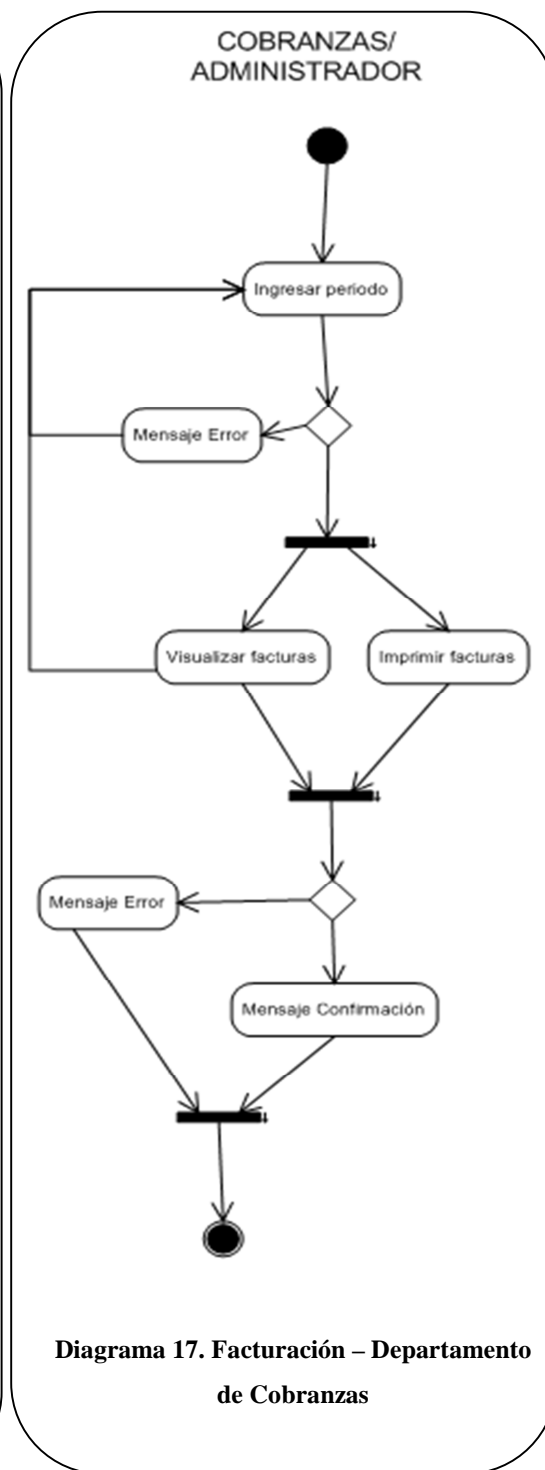
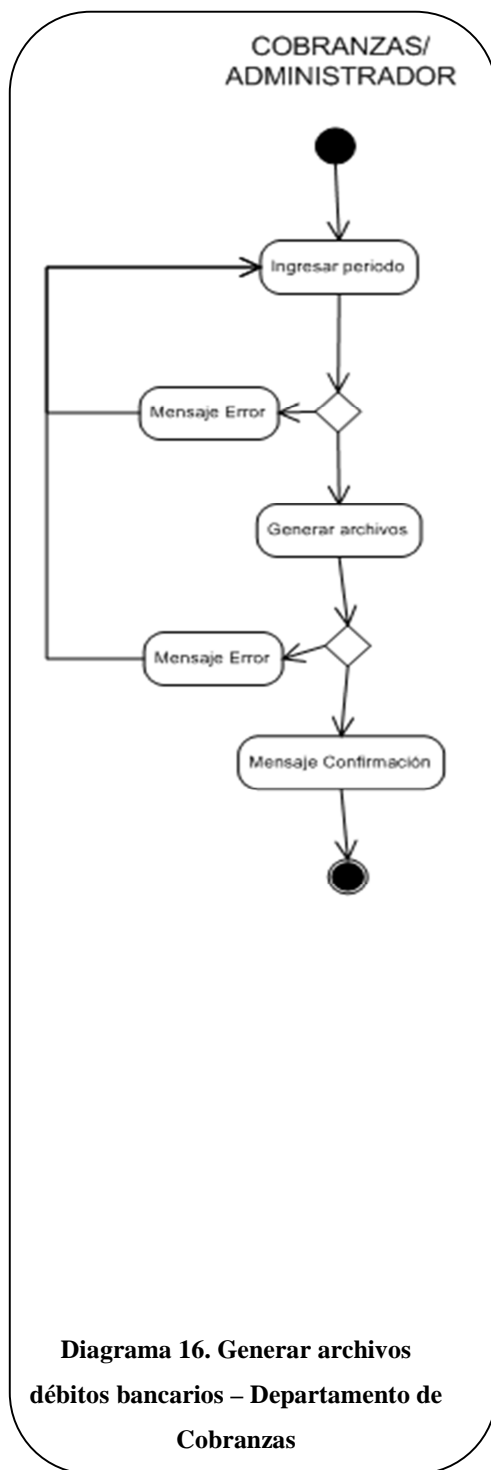
3.4 DISEÑO DEL APLICATIVO

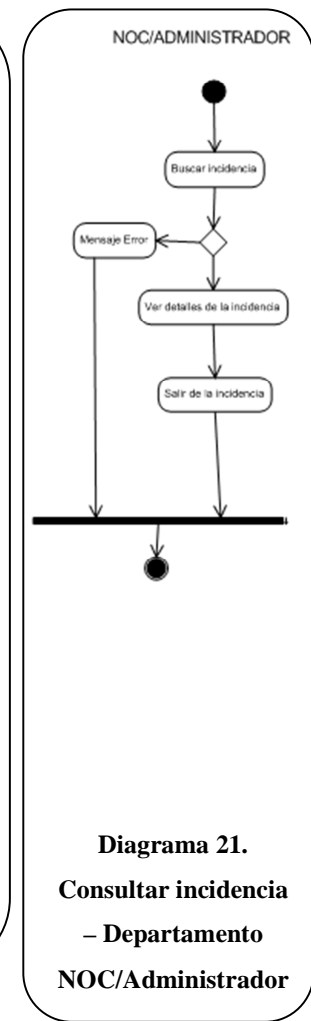
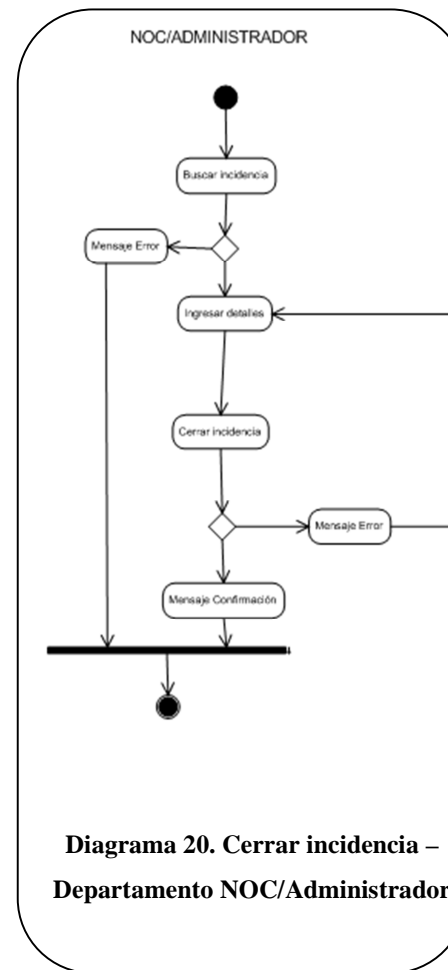
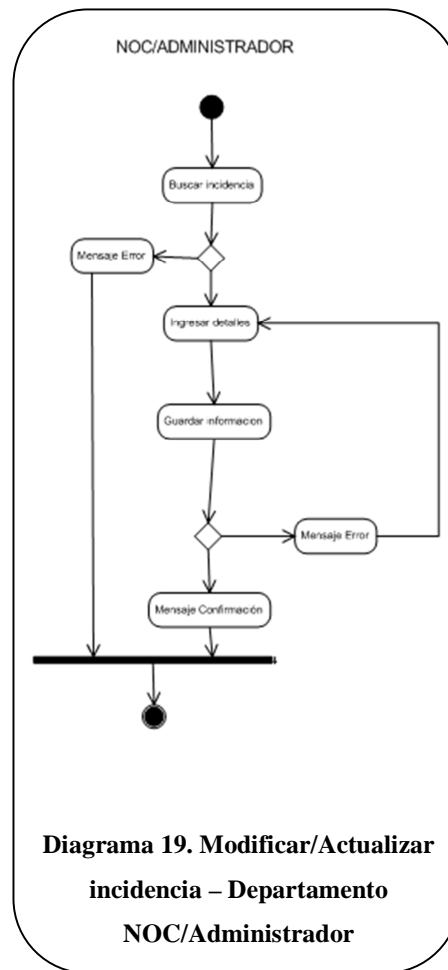
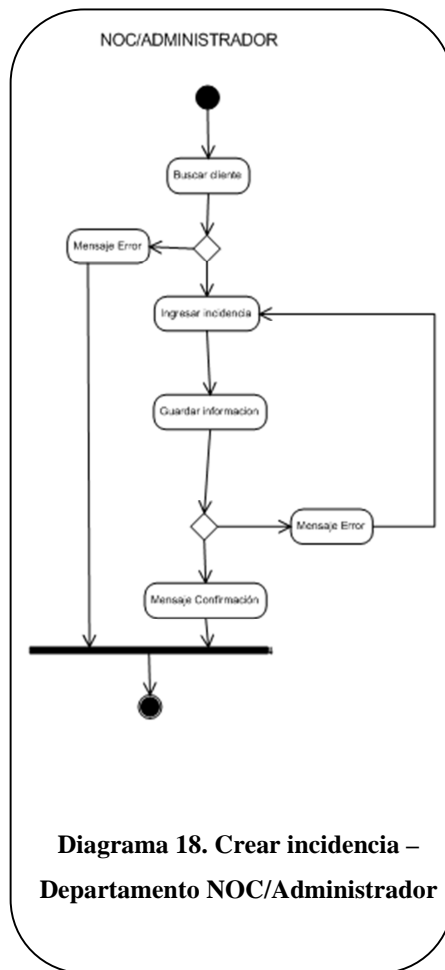
3.4.1 DIAGRAMAS DE ACTIVIDAD











REPORTES

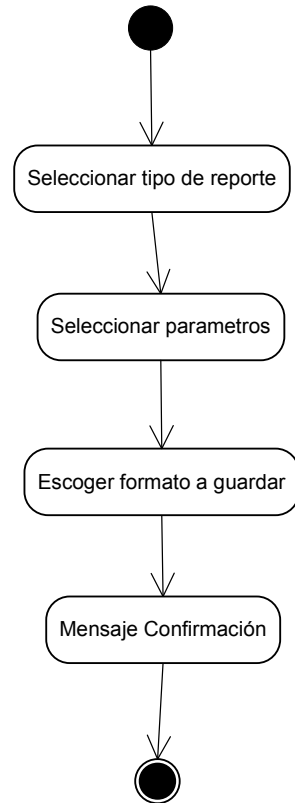


Diagrama 22. Generar reporte

El diagrama 22 se refiere al procedimiento para la generación de todos reportes, es decir al cual todos los usuarios dependiendo los permisos de acceso que cada uno tiene, puede crear.

Los pasos que todos los usuarios deben seguir para poder obtener un reporte

3.4.2 CASOS DE USO

3.4.2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS DIAGRAMAS DE CASOS DE USO

Nombre:	Gestionar usuarios
Autor:	Darío A. / Luis V.
Fecha:	01 de Julio de 2010
Descripción: Espacio en pantalla en donde el administrador crea, modifica y suspende usuarios del sistema.	
Actores: Administrador	
Precondiciones: El administrador debe haberse logeado en el sistema.	
Flujo Normal: a) Crear usuario <ol style="list-style-type: none">1. El actor pulsa sobre el botón para crear un nuevo usuario.2. El sistema habilita cuadros de texto para introducir la siguiente información del usuario: Cedula, Nombres, Apellidos, usuario, contraseña, Tipo de Usuario (NOC, Administrador, cobranzas, ventas), Teléfono domicilio, Dirección domicilio, Teléfono trabajo, Teléfono celular.3. El actor pulsa sobre otro botón para guardar al nuevo usuario.4. El sistema comprueba la validez de los datos y los almacena. b) Modificar usuario <ol style="list-style-type: none">1. El actor pulsa sobre el botón para modificar a un usuario registrado.2. El sistema habilita cuadros de texto para introducir la Cedula, Nombres, Apellidos y/o id usuario a fin de encontrarlo.3. Automáticamente se habilitan los cuadros de texto restantes para que la información pueda ser modificada.4. El actor pulsa sobre otro botón para guardar los cambios realizados.5. El sistema comprueba la validez de los datos y los almacena. c) Suspende usuario <ol style="list-style-type: none">1. El actor pulsa sobre el botón para suspender un usuario.2. El sistema habilita cuadros de texto para introducir la Cedula, Nombres, Apellidos y/o id usuario a fin de encontrarlo.3. El actor pulsa sobre otro botón para confirmar la suspensión del usuario y guardar los cambios en el sistema4. El sistema comprueba la validez de los datos y los almacena.	
Flujo Alternativo: El sistema comprueba la validez de los datos, si los datos no son correctos, se avisa al actor de ello permitiéndole que los corrija.	
Poscondiciones: Se muestra un mensaje de que ha sido almacenada la información en el sistema.	

Tabla 3. Descripción del Caso de Uso para el administrador que crea, modifica y suspende usuarios

Nombre:	Gestionar clientes
Autor:	Darío A. / Luis V.
Fecha:	01 de Julio de 2010
Descripción:	Espacio en pantalla en donde el departamento de Ventas, Cobranzas crea, modifica y suspende el servicio a clientes de la empresa.
Actores:	Administrador, Ventas, Cobranzas
Precondiciones:	Los actores deben haberse logeado en el sistema.
Flujo Normal:	<p>a) Crear cliente</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El actor pulsa sobre el botón para crear un nuevo cliente. 2. El sistema habilita cuadros de texto para introducir la siguiente información del usuario: Cédula/RUC, Nombres, Apellidos, Dirección domicilio, Ciudad, Sector, Teléfono domicilio, Teléfono trabajo, Teléfono celular, correo electrónico, fecha de inicio del contrato, fecha de expiración del contrato, vendedor, numero de contrato, plan contratado, estado del cliente, forma de pago, institución financiera, número de cuenta o tarjeta, código de seguridad tarjeta de crédito, fecha de expiración tarjeta de crédito, nombre del tarjetahabiente. 3. El actor pulsa sobre otro botón para guardar al nuevo cliente. 4. El sistema comprueba la validez de los datos y los almacena. <p>b) Modificar cliente</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El actor pulsa sobre el botón para modificar a un cliente registrado. 2. El sistema habilita cuadros de texto para introducir la Cedula, Nombres y/o Apellidos a fin de encontrarlo. 3. Automáticamente se habilitan los cuadros de texto restantes para que la información pueda ser modificada. 4. El actor pulsa sobre otro botón para guardar los cambios realizados. 5. El sistema comprueba la validez de los datos y los almacena. <p>c) Suspende cliente</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El actor pulsa sobre el botón para suspender un cliente. 2. El sistema habilita cuadros de texto para introducir la Cedula, Nombres y/o Apellidos a fin de encontrarlo. 3. El actor pulsa sobre otro botón para confirmar la suspensión del cliente y guardar los cambios en el sistema 4. El sistema comprueba la validez de los datos y los almacena.
Flujo Alternativo:	El sistema comprueba la validez de los datos, si los datos no son correctos, se avisa al actor de ello permitiéndole que los corrija.
Poscondiciones:	Se muestra un mensaje de que ha sido almacenada la información en el sistema.

Tabla 4. Descripción del Caso de Uso para el departamento de Ventas, Cobranzas que crea, modifica y suspende el servicio a clientes

Nombre:	Emitir reportes
Autor:	Darío A. / Luis V.
Fecha:	01 de Julio de 2010
Descripción:	Pantalla en la cual los departamentos de Ventas, Cobranzas, NOC seleccionan ciertos parámetros para generar un reporte requerido.
Actores:	Administrador, Ventas, Cobranzas , NOC
Precondiciones:	Los actores deben haberse logeado en el sistema.
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor seleccionara la opción del menú para generar un reporte dependiendo del tipo de usuario. 2. El sistema habilitara cuadros de opciones y de texto donde se seleccionaran e ingresaran los parámetros que el reporte contendrá. 3. El actor pulsa sobre el botón generar reporte. 4. El sistema realiza las consultas necesarias y presenta en pantalla los resultados.
Flujo Alternativo:	El sistema comprueba la validez de los datos, si los datos no son correctos, se avisa al actor de ello permitiéndole que los corrija.
Poscondiciones:	Se muestra un mensaje de que el proceso se realizó o no con éxito.

Tabla 5. Descripción del Caso de Uso para los departamentos de Ventas, Cobranzas, NOC para generar reportes

Nombre:	Iniciar Sesión
Autor:	Darío A. / Luis V.
Fecha:	01 de Julio de 2010
Descripción:	Pantalla inicial en donde los usuarios ingresan su respectivo nombre de usuario y contraseña para poder acceder al sistema.
Actores:	Todos los usuarios del sistema
Precondiciones:	Ninguna.
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor ingresara el Usuario y contraseña. 2. El actor pulsa sobre el botón login. 3. El sistema comprueba la validez de los datos. 4. El sistema presenta la pantalla inicial.
Flujo Alternativo:	El sistema comprueba la validez de los datos, si los datos no son correctos, se avisa al actor de ello permitiéndole que los corrija.
Poscondiciones:	Se muestra un mensaje de bienvenida.

Tabla 6. Descripción del Caso de Uso para los usuarios del sistema

Nombre:	Generar archivos planos de débitos bancarios
Autor:	Darío A. / Luis V.
Fecha:	01 de Julio de 2010
Descripción:	Pantalla en la cual el departamento de Cobranzas selecciona ciertos parámetros que permite la generación de un archivo plano, bajo un formato determinado y que permite el cobro automático al cliente del servicio contratado, mediante una institución bancaria.
Actores:	Administrador, Cobranzas
Precondiciones:	Los actores deben haberse logeado en el sistema.
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor selecciona la opción del menú. 2. El actor establece el periodo para la generación de los archivos. 3. El actor pulsa sobre el botón generar archivos. 4. El sistema comprueba la validez de los datos y genera los archivos.
Flujo Alternativo:	El sistema comprueba la validez de los datos, si los datos no son correctos, se avisa al actor de ello permitiéndole que los corrija.
Poscondiciones:	Se muestra un mensaje de que el proceso se realizó o no con éxito.

Tabla 7. Descripción del Caso de Uso para Cobranzas que genere archivos para bancos

Nombre:	Realizar la facturación
Autor:	Darío A. / Luis V.
Fecha:	01 de Julio de 2010
Descripción: Pantalla en la cual el departamento de Cobranzas selecciona ciertos parámetros que permite la generación de los datos y valores que se imprimen en la factura, que posteriormente es entregada al cliente.	
Actores: Administrador, Cobranzas	
Precondiciones: Los actores deben haberse logeado en el sistema.	
Flujo Normal: <ol style="list-style-type: none"> 1. El actor selecciona la opción del menú. 2. El actor establece el periodo para la generación de las facturas. 3. El actor pulsa sobre el botón generar facturas. 4. El sistema comprueba la validez de los datos y genera un archivo PDF con la información que contendrá la factura. 	
Flujo Alternativo: El sistema comprueba la validez de los datos, si los datos no son correctos, se avisa al actor de ello permitiéndole que los corrija.	
Poscondiciones: Se muestra un mensaje de que el proceso se realizó o no con éxito.	

Tabla 8. Descripción del Caso de Uso para Cobranzas que genere facturas

Nombre:	Consultar información general de clientes
Autor:	Darío A. / Luis V.
Fecha:	01 de Julio de 2010
Descripción:	Pantalla en donde el departamento de Ventas, Cobranzas obtiene información que requiera del cliente.
Actores:	Ventas, Cobranzas
Precondiciones:	Los actores deben haberse logeado en el sistema.
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor selecciona la opción del menú. 2. El sistema habilita cuadros de texto para introducir la Cedula, Nombres y/o Apellidos a fin de encontrarlo. 3. El actor pulsa sobre el botón consultar. 4. El sistema presenta en cuadros de texto la siguiente información: Cédula/RUC, Nombres, Apellidos, Dirección domicilio, Ciudad, Sector, Teléfono domicilio, Teléfono trabajo, Teléfono celular, correo electrónico, fecha de inicio del contrato, fecha de expiración del contrato, vendedor, numero de contrato, plan contratado, estado del cliente, forma de pago, institución financiera, número de cuenta o tarjeta, código de seguridad tarjeta de crédito, fecha de expiración tarjeta de crédito, nombre del tarjetahabiente.
Flujo Alternativo:	El sistema comprueba la validez de los datos, si los datos no son correctos, se avisa al actor de ello permitiéndole que los corrija.
Poscondiciones:	Se muestra un mensaje de que el proceso se realizó o no con éxito.

Tabla 9. Descripción del Caso de Uso para Ventas y Cobranzas para obtener información de un cliente

Nombre:	Consultar información técnica de clientes
Autor:	Darío A. / Luis V.
Fecha:	01 de Julio de 2010
Descripción:	Pantalla en donde el departamento NOC obtiene información que requiera del cliente.
Actores:	NOC
Precondiciones:	Los actores deben haberse logeado en el sistema.
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor selecciona la opción del menú. 2. El sistema habilita cuadros de texto para introducir la Cedula, Nombres y/o Apellidos a fin de encontrarlo. 3. El actor pulsa sobre el botón consultar. 4. El sistema presenta en cuadros de texto la siguiente información: Tipo de conexión, BW contratado, MAC del equipo entregado al cliente, IP's asignadas al cliente, MAC's de los equipos del cliente, Creación de Ticket para seguimiento de incidencias, Notas.
Flujo Alternativo:	El sistema comprueba la validez de los datos, si los datos no son correctos, se avisa al actor de ello permitiéndole que los corrija.
Poscondiciones:	Se muestra un mensaje de que el proceso se realizó o no con éxito.

Tabla 10. Descripción del Caso de Uso para el NOC para obtener información de un cliente

Nombre:	Gestionar información técnica del cliente
Autor:	Darío A. / Luis V.
Fecha:	01 de Julio de 2010
Descripción: Espacio en pantalla en donde el departamento NOC crea, modifica y suspende la información técnica asignada al cliente.	
Actores: NOC	
Precondiciones: Los actores deben haberse logeado en el sistema.	
Flujo Normal: a) Crear información técnica <ol style="list-style-type: none"> 1. El actor pulsa sobre el botón para crear nueva información técnica para el cliente. 2. El sistema habilita cuadros de texto para introducir la siguiente información del usuario: Tipo de conexión, BW contratado, MAC del equipo entregado al cliente, IP's asignadas al cliente, MAC's de los equipos del cliente. 3. El actor pulsa sobre otro botón para guardar la información. 4. El sistema comprueba la validez de los datos y los almacena. b) Modificar información técnica <ol style="list-style-type: none"> 1. El actor pulsa sobre el botón para modificar la información técnica. 2. El sistema habilita cuadros de texto para introducir la Cedula, Nombres, Apellidos y/o id usuario a fin de encontrarlo. 3. Automáticamente se habilitan los cuadros de texto restantes para que la información pueda ser modificada. 4. El actor pulsa sobre otro botón para guardar los cambios realizados. 5. El sistema comprueba la validez de los datos y los almacena. c) Deshabilitar información técnica <ol style="list-style-type: none"> 1. El actor pulsa sobre el botón para deshabilitar información. 2. El sistema habilita cuadros de texto para introducir la Cedula, Nombres, Apellidos y/o id usuario a fin de encontrarlo. 3. El actor pulsa sobre otro botón para confirmar la suspensión de la información técnica y guardar los cambios en el sistema 4. El sistema comprueba la validez de los datos y los almacena. 	
Flujo Alternativo: El sistema comprueba la validez de los datos, si los datos no son correctos, se avisa al actor de ello permitiéndole que los corrija.	
Poscondiciones: Se muestra un mensaje de que el proceso se realizó o no con éxito.	

Tabla 11. Descripción del Caso de Uso para NOC para gestión de información técnica de un cliente

Nombre:	Crear incidencias
Autor:	Darío A. / Luis V.
Fecha:	01 de Julio de 2010
Descripción: Pantalla en donde el departamento NOC registra los problemas suscitados en la red y los reportados por los clientes, a fin de darles seguimiento y solución a los mismos.	
Actores: Administrador, NOC	
Precondiciones: Los actores deben haberse logeado en el sistema.	
Flujo Normal: <ol style="list-style-type: none"> 1. El actor selecciona la opción del menú. 2. El sistema habilita cuadros de texto para introducir la Cedula, Nombres y/o Apellidos a fin de encontrarlo. 3. El actor pulsa sobre el botón consultar. 4. El sistema presenta en cuadros de texto la siguiente información: Tipo de conexión, BW contratado, MAC del equipo entregado al cliente, IP's asignadas al cliente, MAC's de los equipos del cliente, Creación de Ticket para seguimiento de incidencias, Notas. 5. El actor pulsa sobre el botón nueva incidencia. 6. Se activa un cuadro de texto donde el actor registra el problema reportado por el cliente o cualquier otro inconveniente que presente la red. 7. El actor pulsa sobre el botón guardar. 8. El sistema comprueba la validez de los datos y los almacena. 	
Flujo Alternativo: El sistema comprueba la validez de los datos, si los datos no son correctos, se avisa al actor de ello permitiéndole que los corrija.	
Poscondiciones: Se muestra un mensaje de que el proceso se realizó o no con éxito.	

Tabla 12. Descripción del Caso de Uso para NOC para gestión de incidencias

3.4.2.2 DIAGRAMAS DE CASOS DE USO



Diagrama 23. Diagrama de todo el sistema

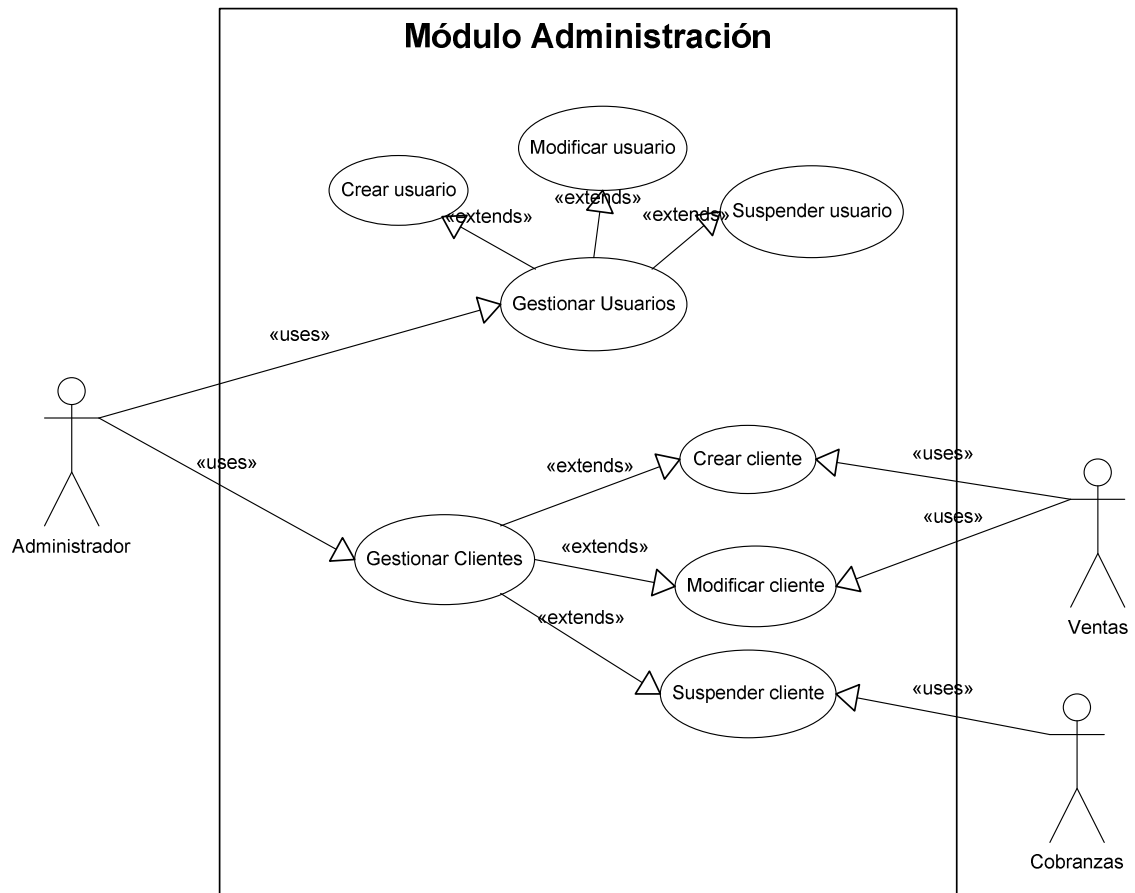


Diagrama 24. Diagrama del Módulo de Administración

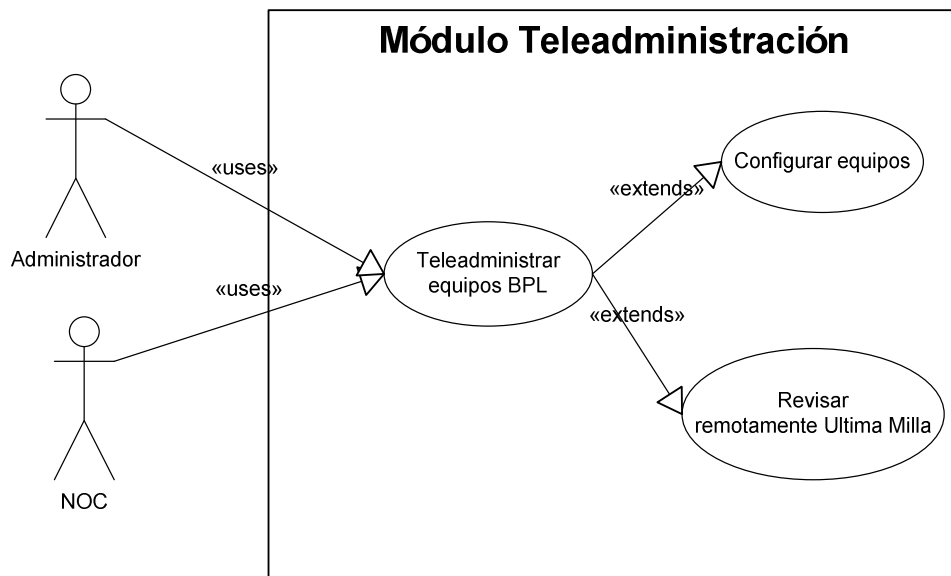


Diagrama 25. Diagrama del Módulo de Teleadministración

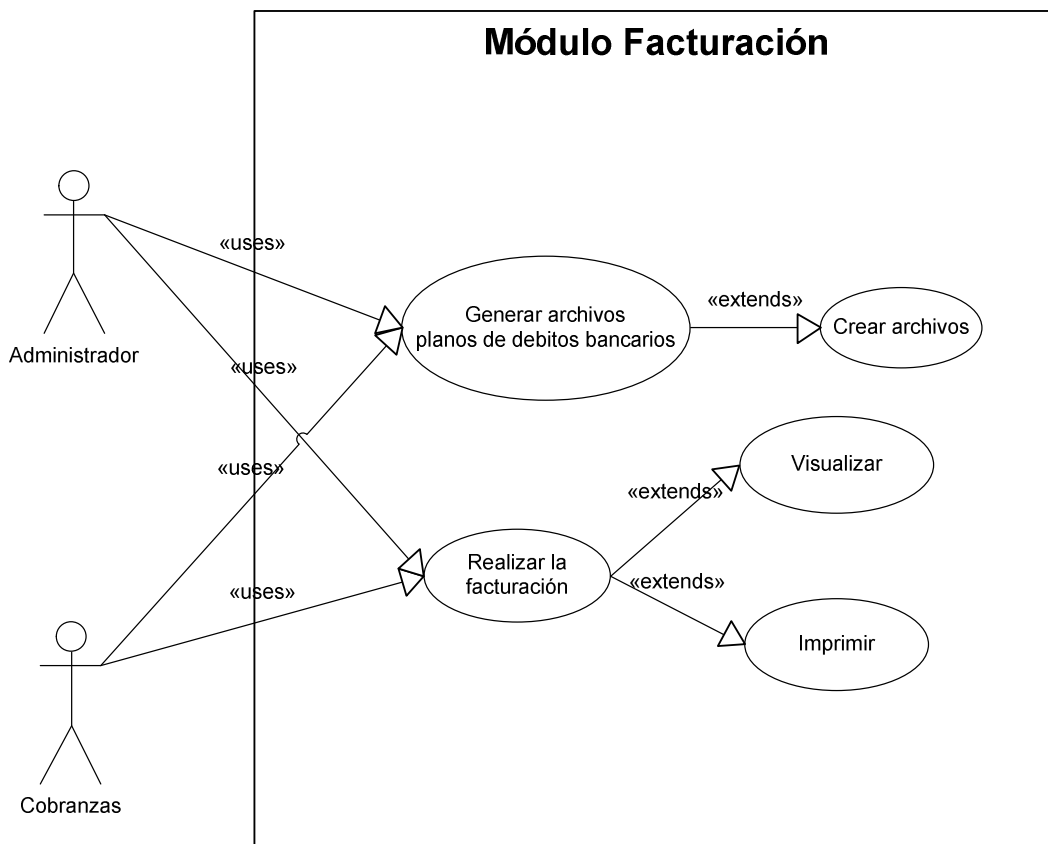


Diagrama 26. Diagrama del Módulo de Facturación

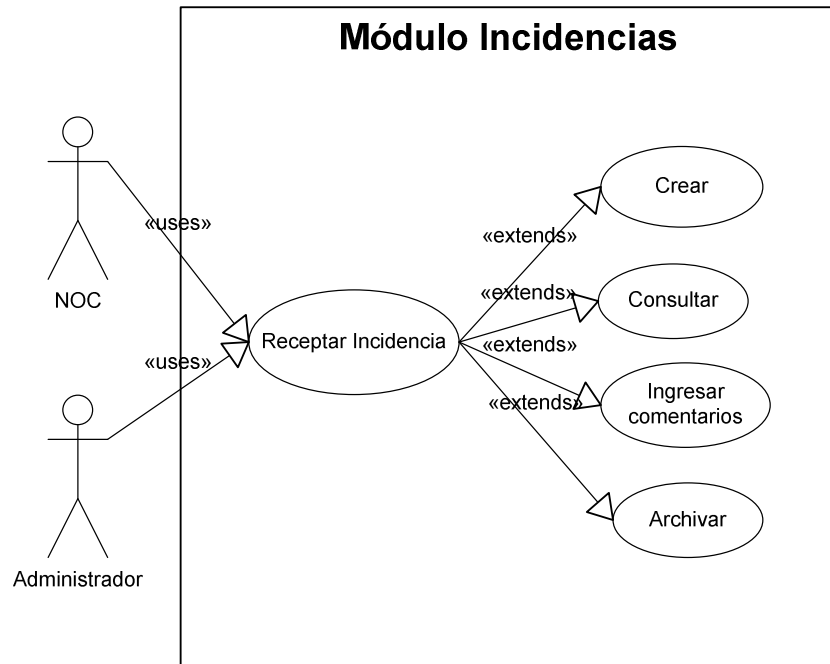


Diagrama 27. Diagrama del Módulo de Incidencias

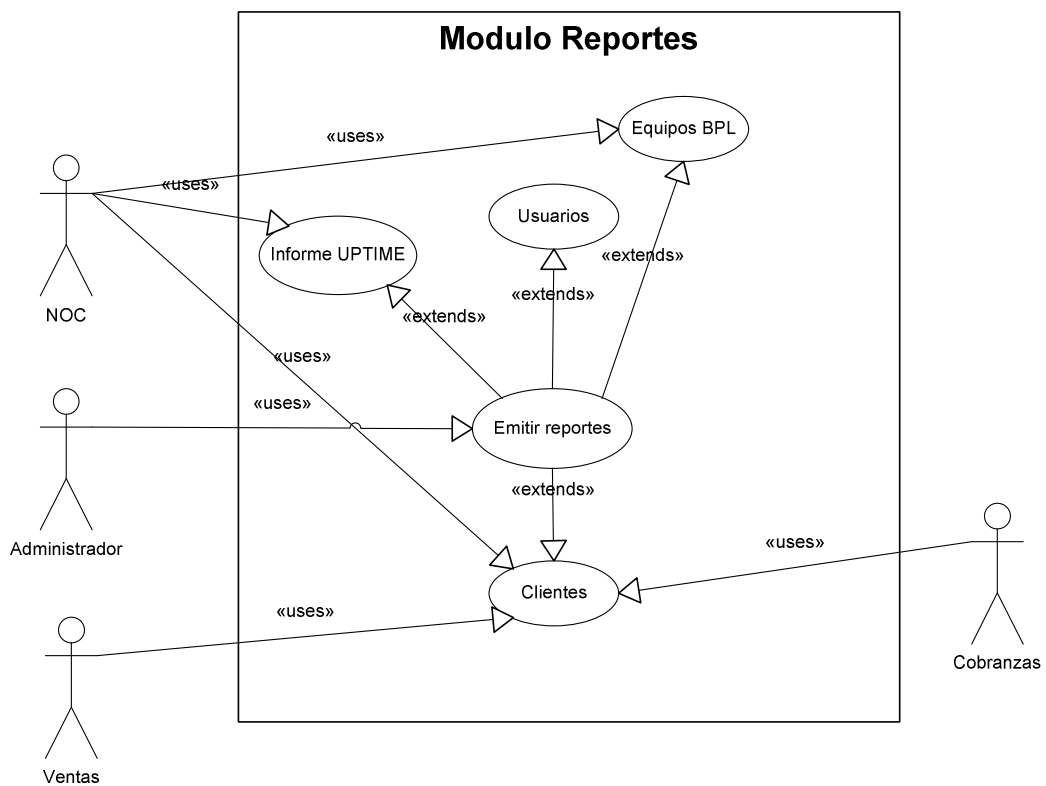


Diagrama 28. Diagrama del Módulo de Reportes

3.4.3 DIAGRAMA DE NAVEGACIÓN

En el presente diagrama se aprecian las formas para acceder a los menús con los que cuenta el sistema



Diagrama 29. Diagrama de Navegación

3.4.4 DIAGRAMA DE SECUENCIA

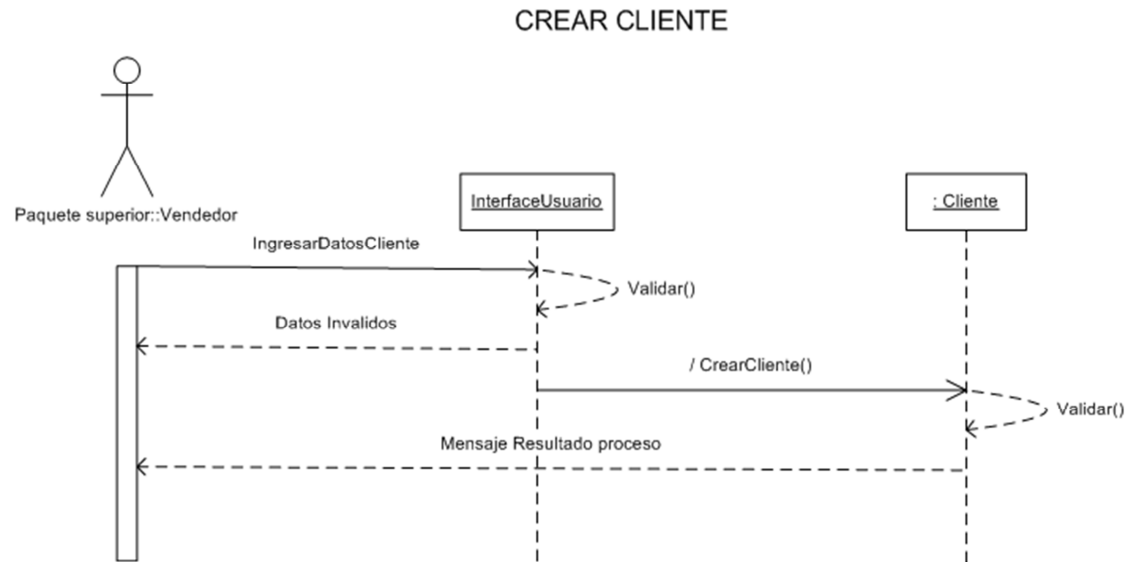


Diagrama 30. Crear Cliente – Ventas

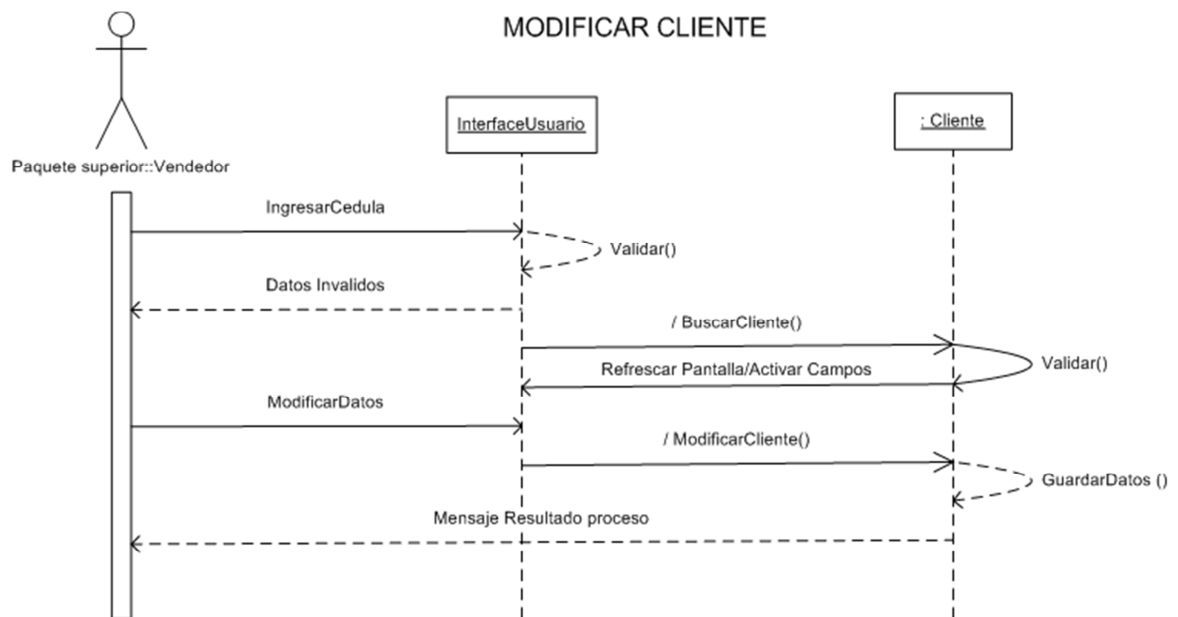


Diagrama 31. Modificar Cliente – Ventas

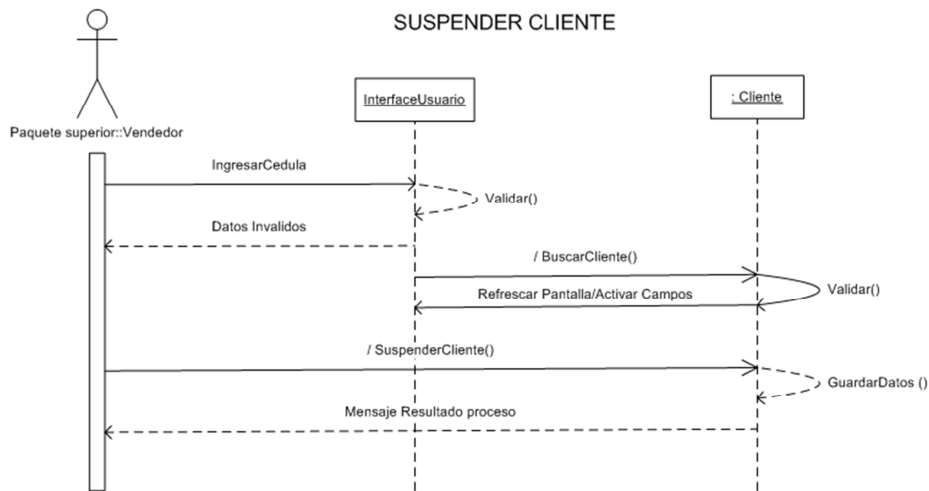


Diagrama 32. Suspende Cliente – Departamento de Ventas

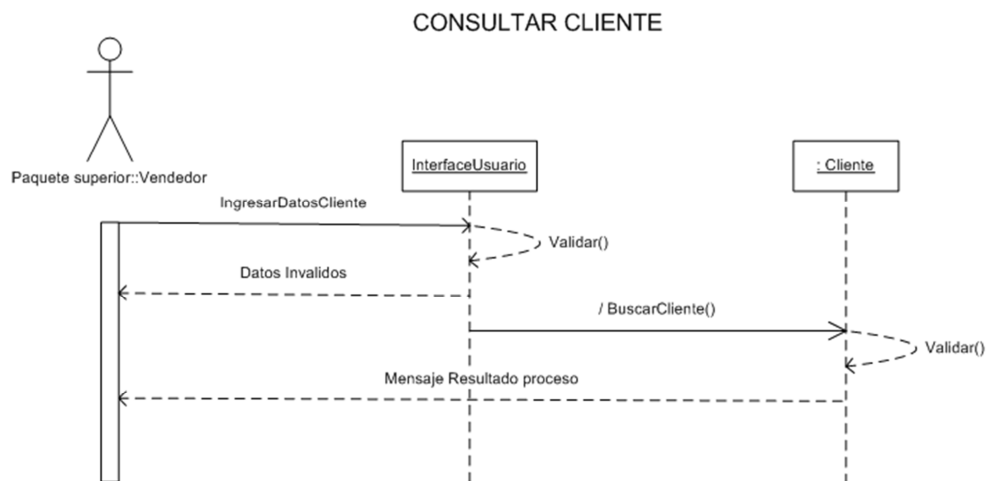


Diagrama 33.Consultar Cliente – Ventas

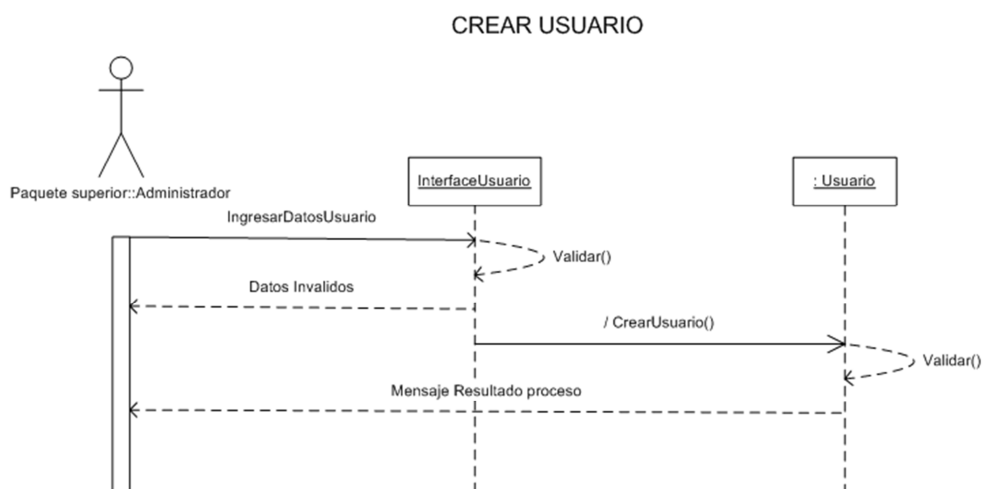


Diagrama 34. Crear Usuario – Administrador y Recursos Humanos

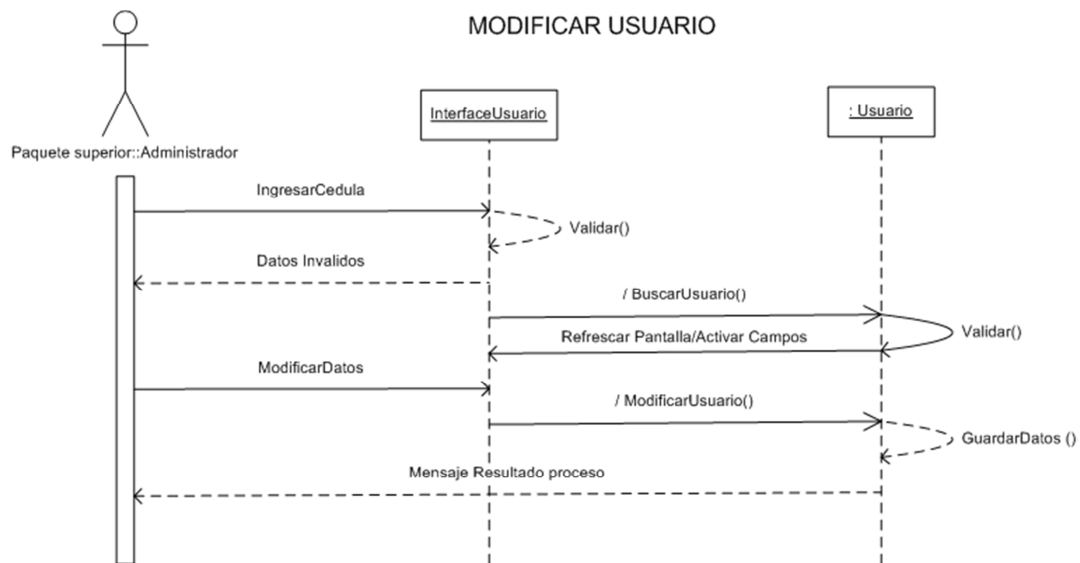


Diagrama 35. Modificar Usuario – Administrador y Recursos Humanos

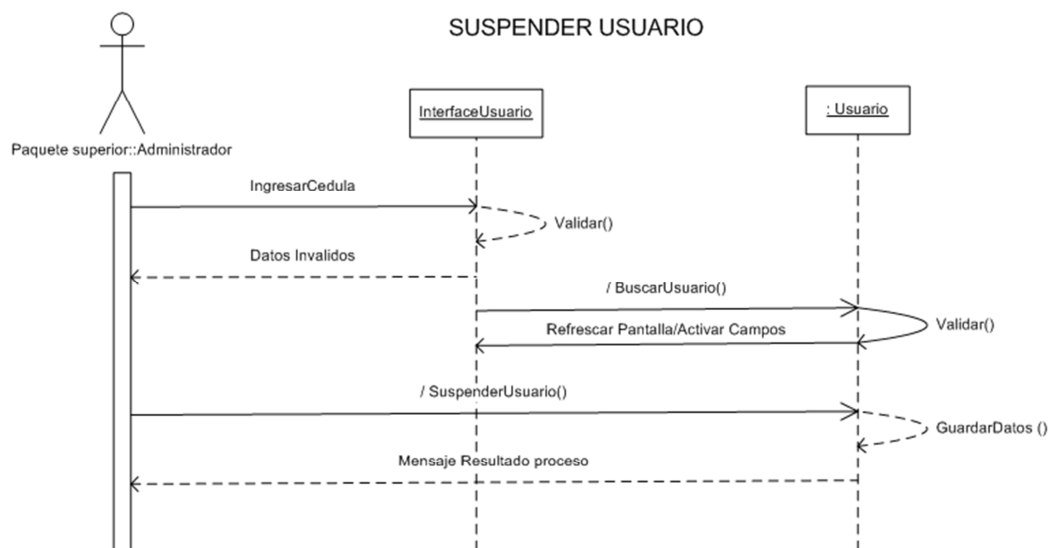


Diagrama 36. Suspende Usuario – Administrador y Recursos Humanos

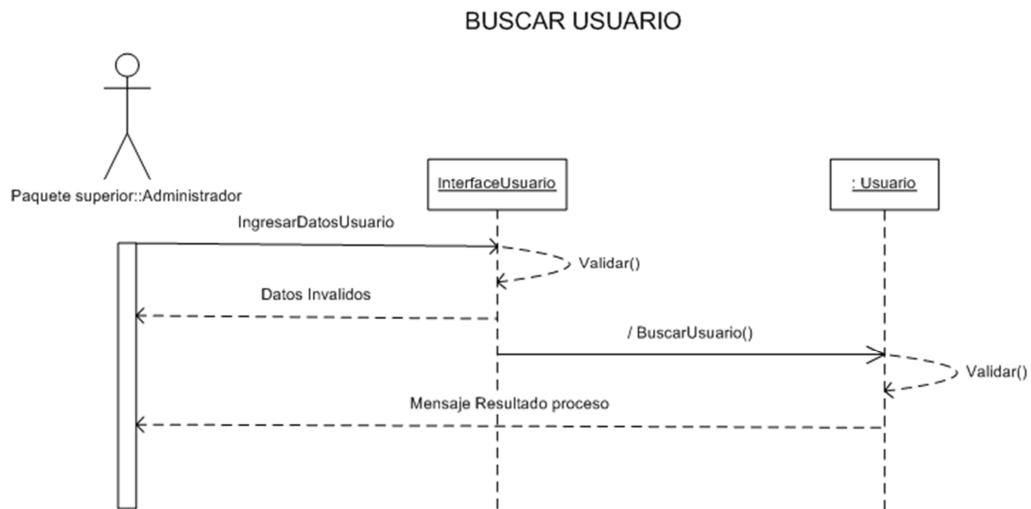


Diagrama 37. Buscar Usuario – Administrador y Recursos Humanos

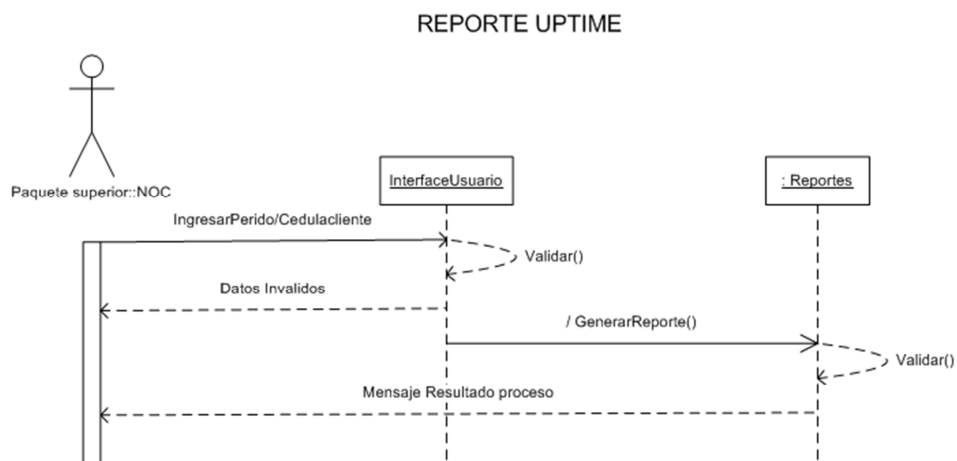


Diagrama 38. Reporte UpTime – NOC

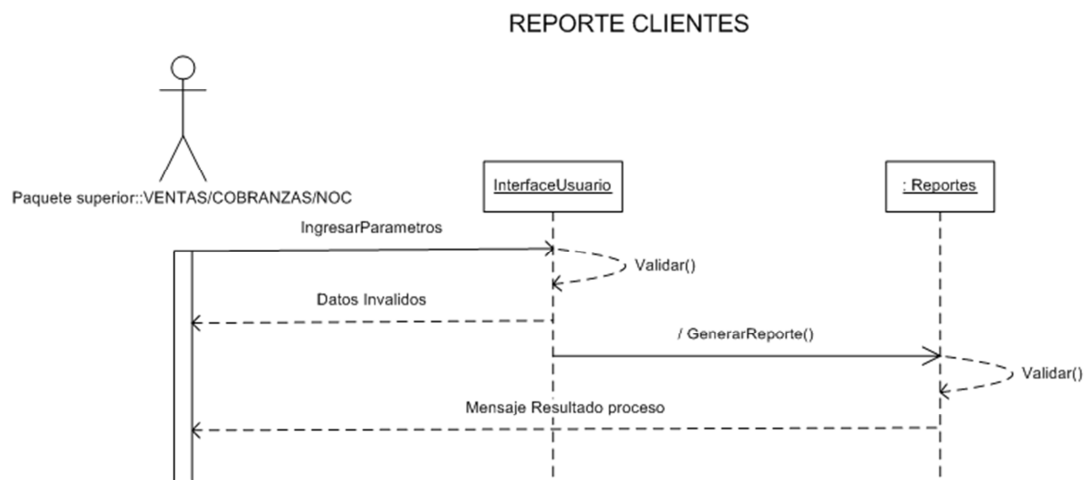


Diagrama 39. Reporte de Cliente – Ventas, Cobranzas y NOC

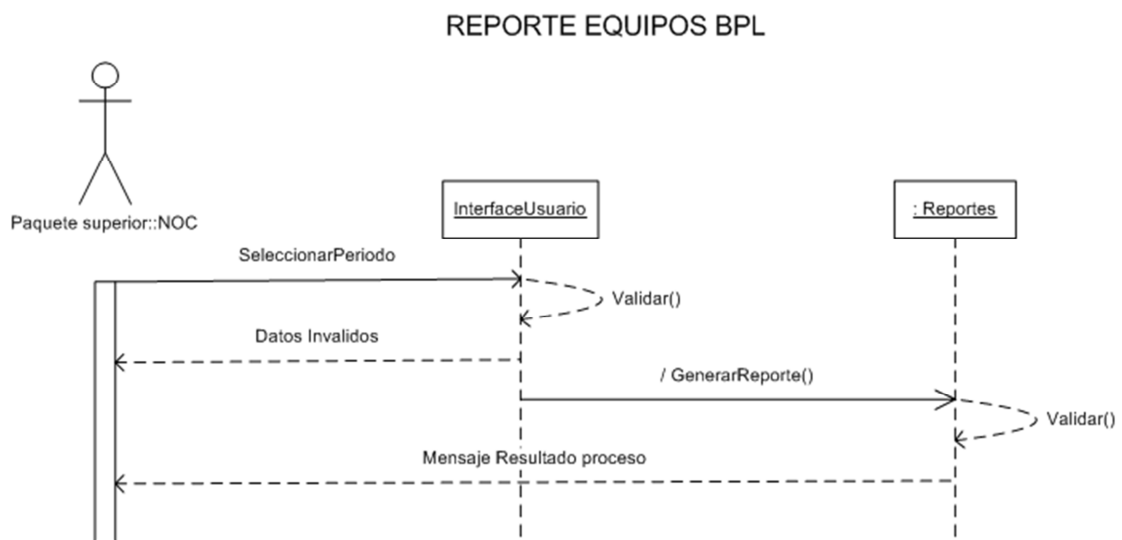


Diagrama 40. Reporte de Equipos BPL – NOC

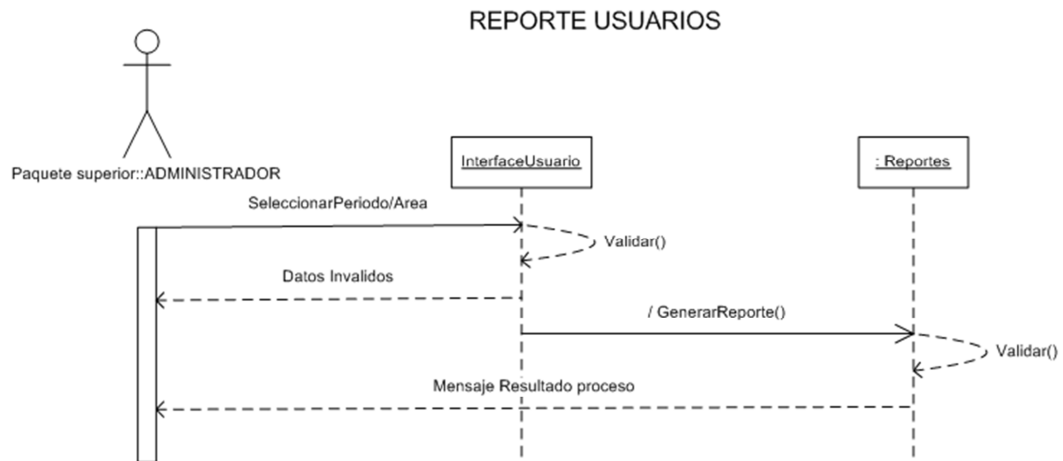


Diagrama 41. Reporte de Usuarios – Administrador

FACTURACION

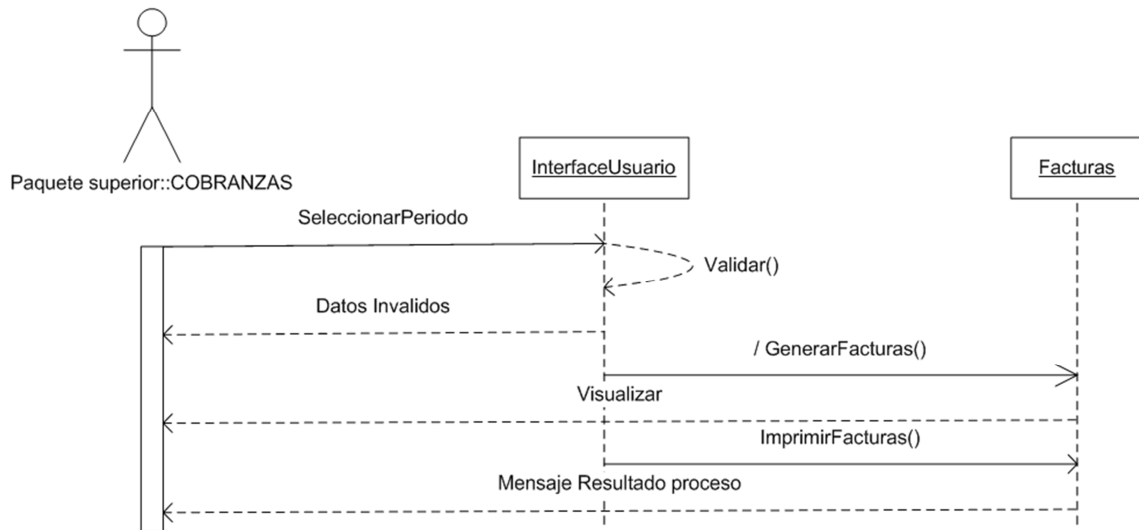


Diagrama 42. Facturación – Cobranzas

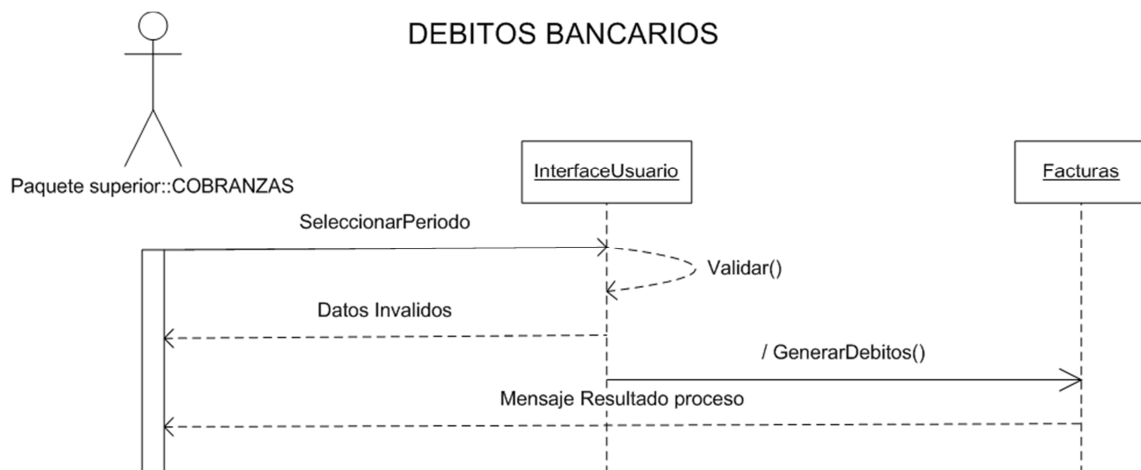


Diagrama 43. Débitos Bancarios – Cobranzas

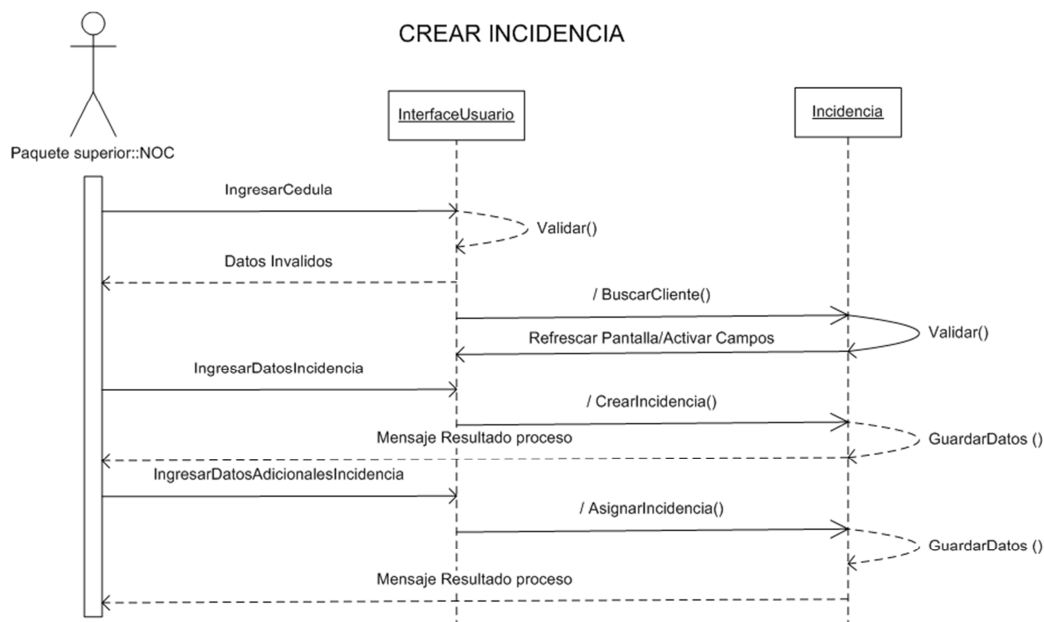


Diagrama 44. Crear Incidencia – NOC

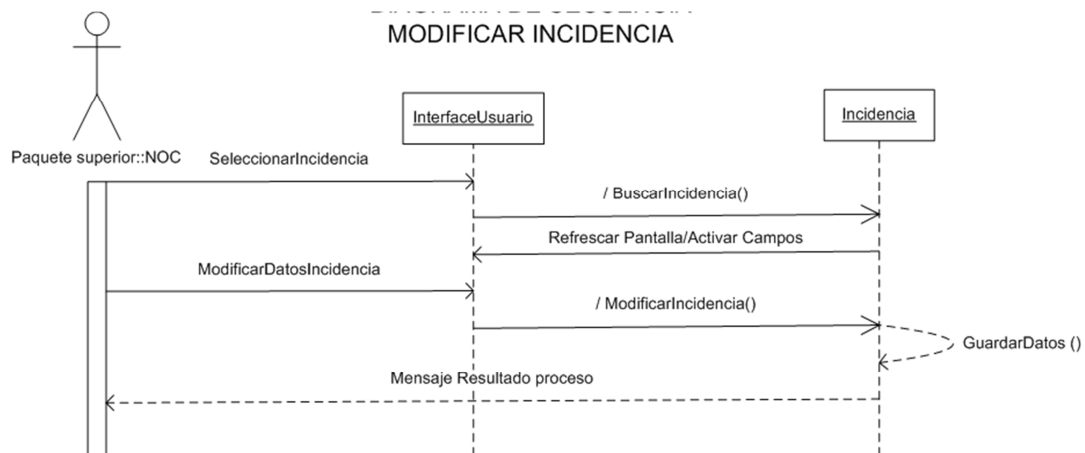


Diagrama 45. Modificar Incidencia – NOC

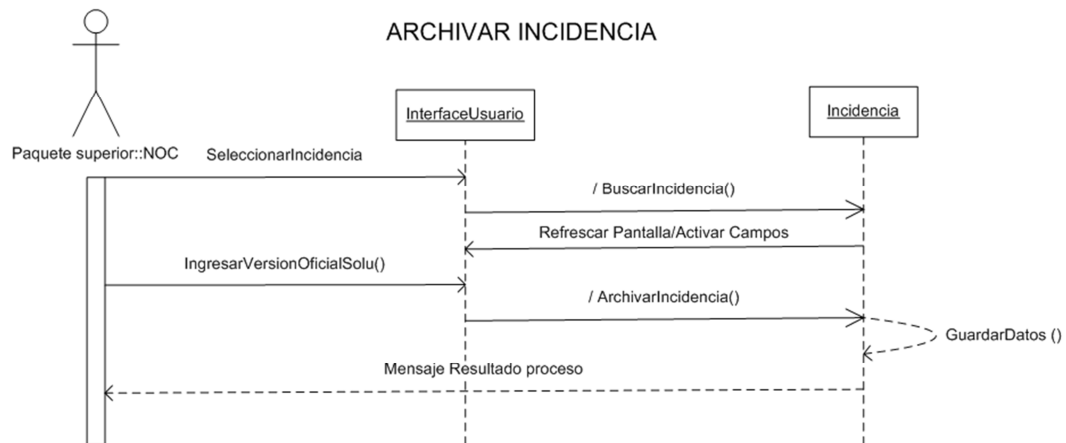


Diagrama 46. Archivar (Cerrar) Incidencia – NOC

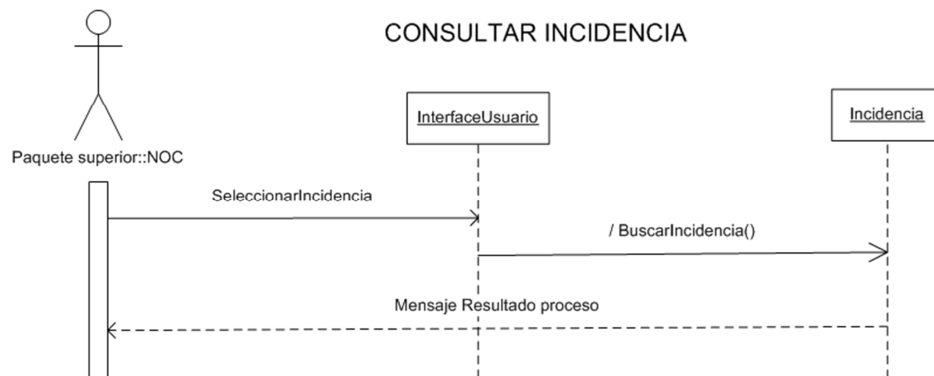


Diagrama 47. Consultar Incidencia – NOC

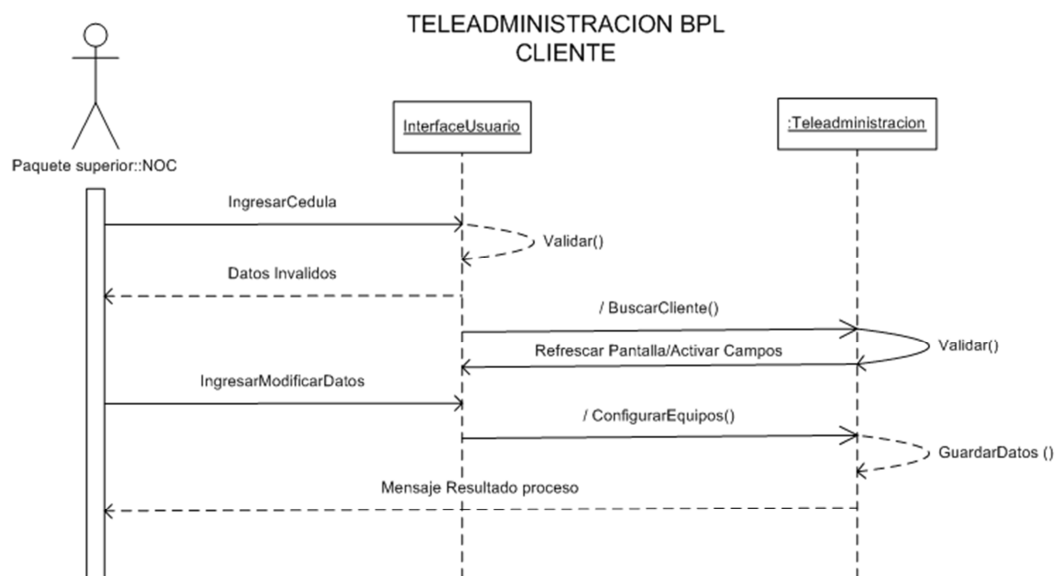


Diagrama 48. Configurar Equipo Cliente – NOC

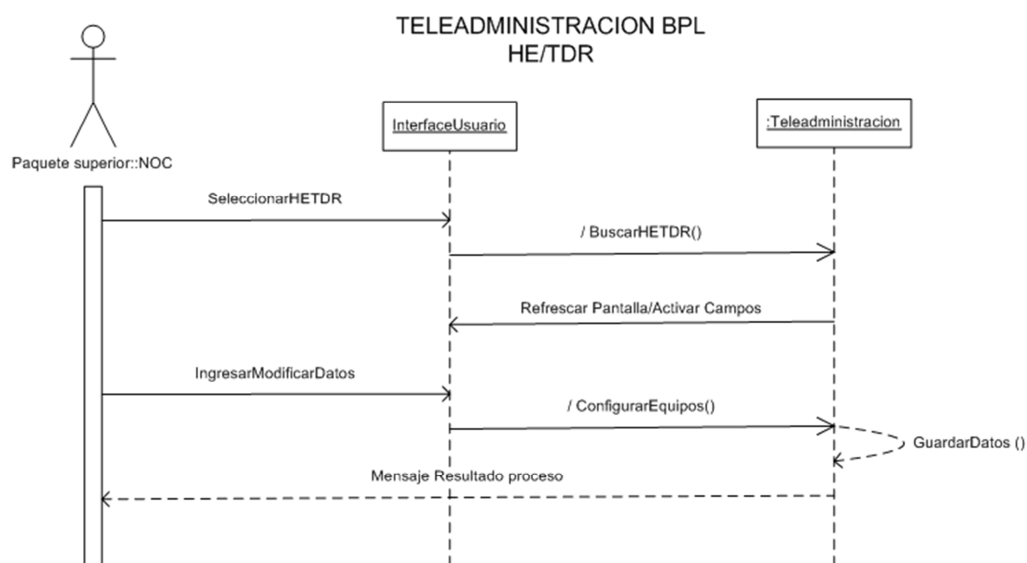


Diagrama 49. Configurar HE/TDR – NOC

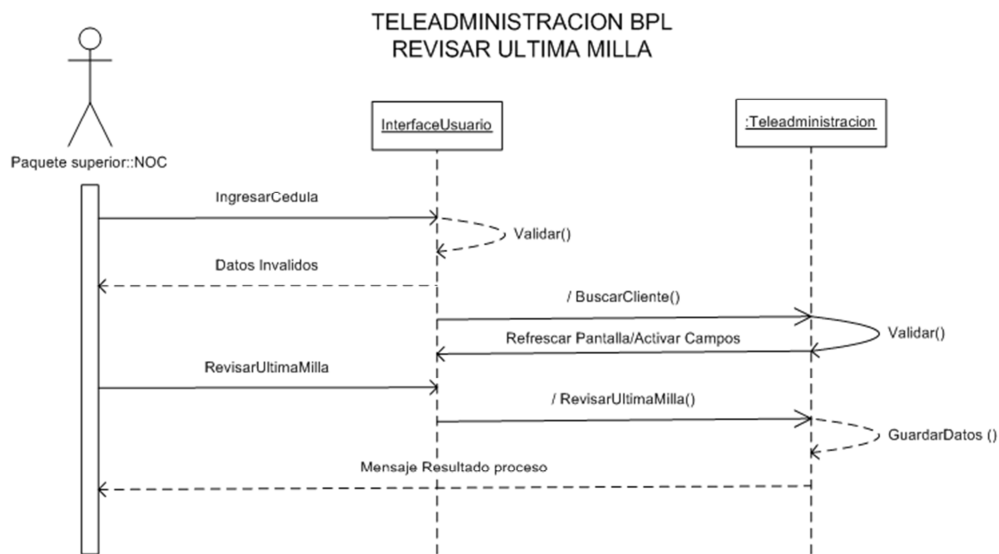


Diagrama 50. Revisar Última Milla Cliente – NOC

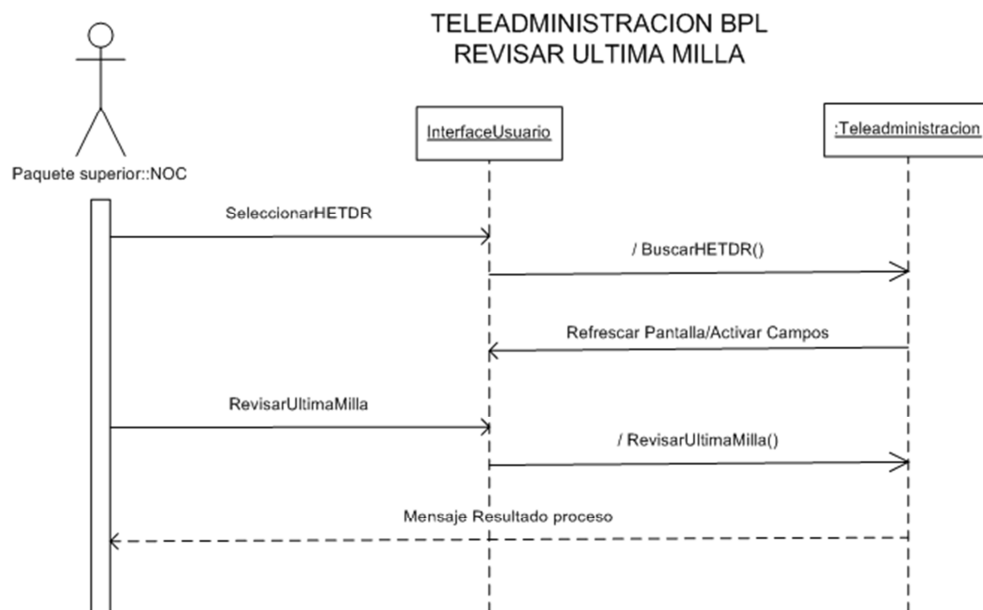


Diagrama 51. Revisar Última Milla HE/TDR – NOC

3.4.5 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE

Modelado del hardware utilizado en la implantación y funcionamiento del sistema, así como la relación entre los componentes.

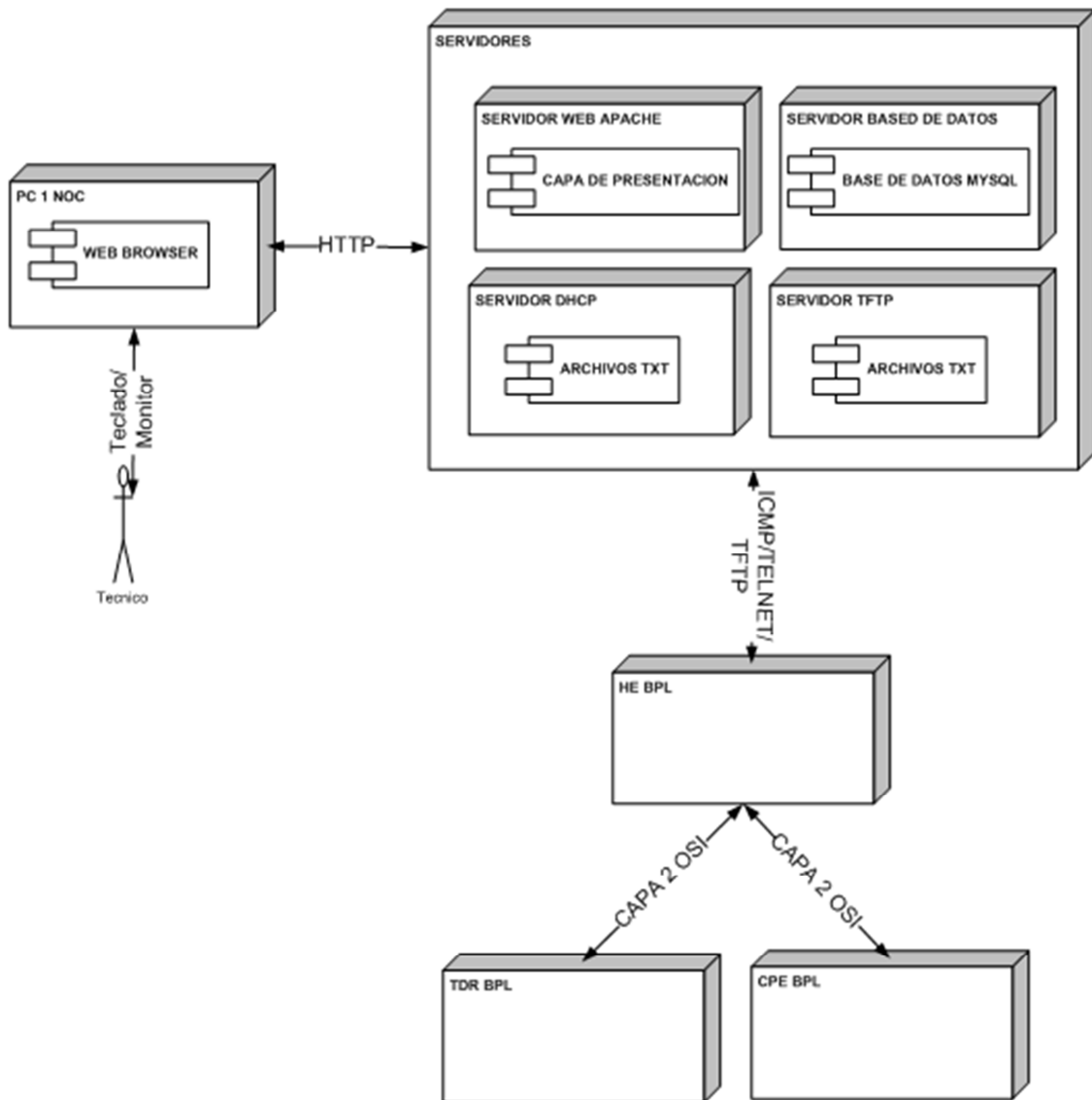


Diagrama 52. Diagrama de despliegue

3.4.6 DIAGRAMA DE ARQUITECTURA

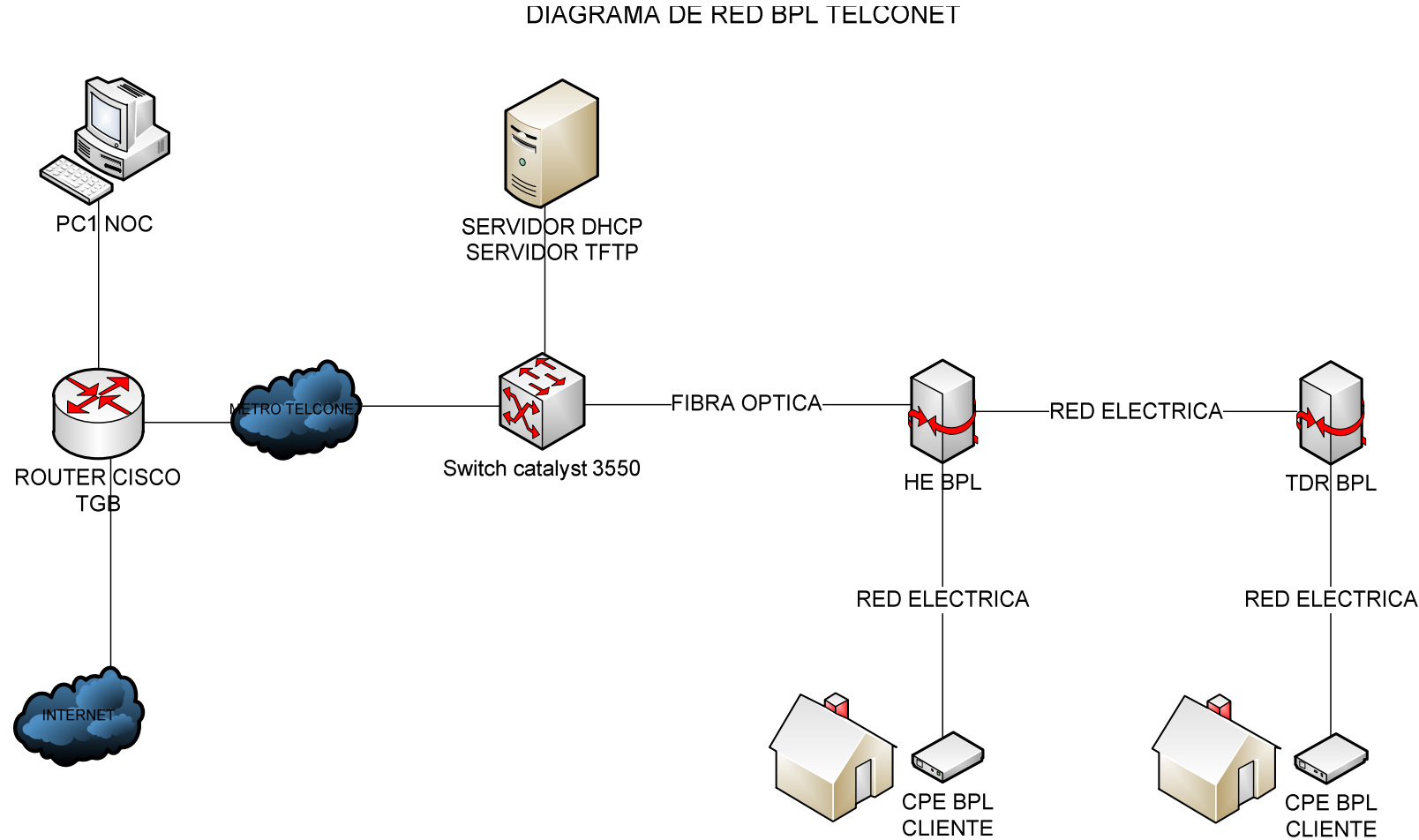


Diagrama 53. Arquitectura de la Red Electronet

3.4.7 DIAGRAMAS DE INTERFAZ

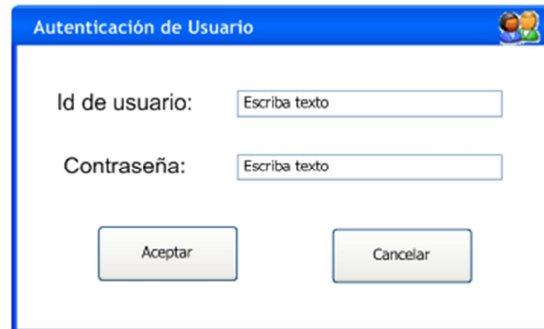


Diagrama 54. Autenticación de Usuarios

Este diagrama muestra una ventana de autenticación de usuario. La ventana tiene un título "Autenticación de Usuario" y un icono de usuario en la esquina superior derecha. Contiene dos campos de texto: "Id de usuario:" y "Contraseña:", ambos con el placeholder "Escriba texto". Debajo de los campos hay dos botones: "Aceptar" y "Cancelar".

Diagrama 54. Autenticación de Usuarios

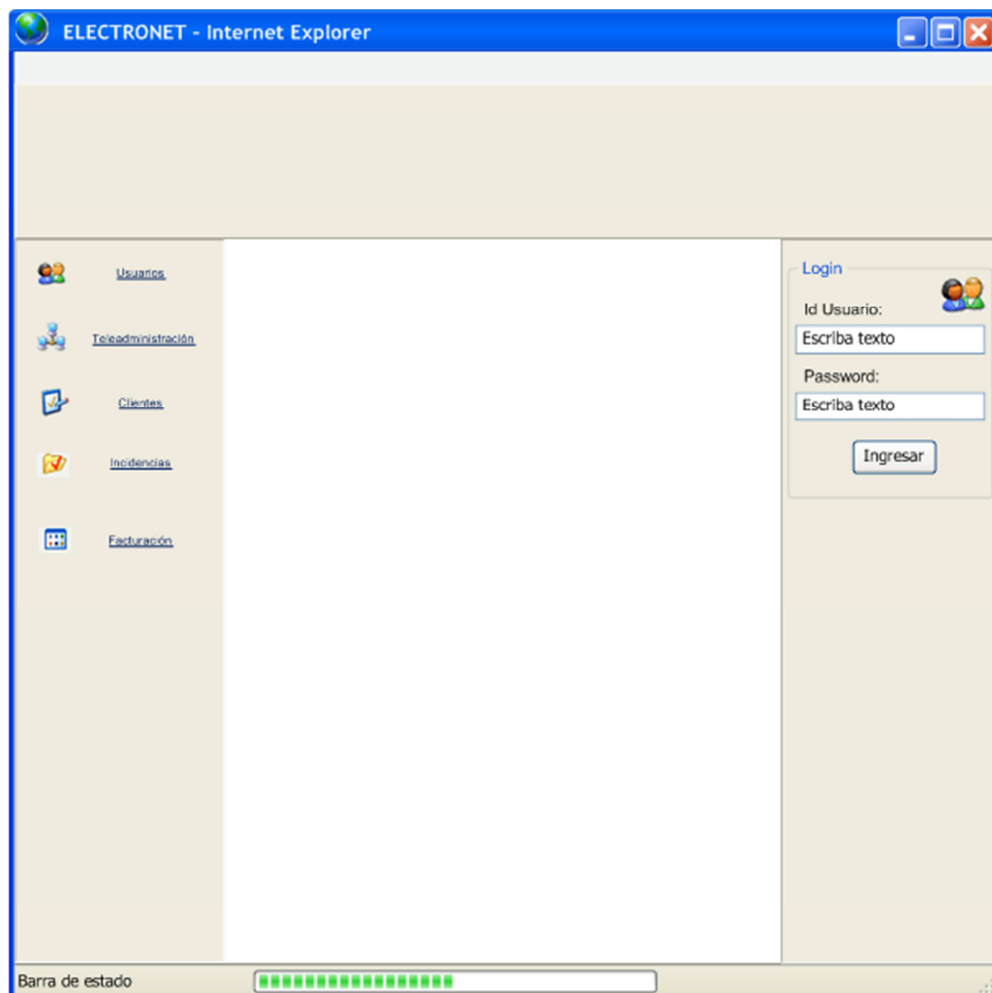


Diagrama 55. Pantalla de menús - Principal

Este diagrama muestra la interfaz principal de un sistema web. La ventana tiene un título "ELECTRONET - Internet Explorer" y botones de control de ventana en la esquina superior derecha. El contenido principal está dividido en tres secciones:

- Barra lateral izquierda:** Contiene cinco íconos y sus respectivos enlaces: "Usuarios", "Teleadministración", "Clientes", "Incidentes" y "Facturación".
- Área central:** Un espacio blanco para el contenido principal.
- Barra lateral derecha:** Contiene un formulario de login con el título "Login", campos para "Id Usuario:" y "Password:" (ambos con el placeholder "Escriba texto"), y un botón "Ingresar".

En la parte inferior de la ventana hay una barra de estado con el texto "Barra de estado" y una barra de progreso verde.

Diagrama 55. Pantalla de menús - Principal

Gestión Empleado

Cédula o Pasaporte:

Nombres:

Apellidos:

Dirección domicilio:

Teléfono domicilio:

Teléfono celular:

Teléfono alternativo:

Crear

Modificar

Suspender

Borrar

Salir

Diagrama 56. Gestionar información del empleado

Gestión Empleado

Cédula o Pasaporte:

Nombres:

Apellidos:

Dirección domicilio:

Teléfono domicilio:

Teléfono celular:

Teléfono alternativo:

Id Usuario:

Contraseña:

Tipo de Usuario:

Crear

Modificar

Suspender

Borrar

Salir

Diagrama 57. Gestionar usuario

Gestión Cliente

Cédula/RUC o Pasaporte:

Nombre:

Apellidos:

Dirección domicilio:

Ciudad:

Sector:

Teléfono domicilio:

Teléfono trabajo:

Teléfono celular:

Correo electrónico:

Fecha inicio de contrato:

Fecha expiración de contrato:

Vendedor:

Número de contrato:

Plan contratado:

Forma de pago:

Institución financiera:

Número de cuenta o tarjeta de crédito:

Código de seguridad Tarjeta de crédito:

Fecha expiración de tarjeta:

Nombre del trabajador:

Status del cliente:

Notas:
Escribe más texto

Crear Modificar Suspender

Borrar Salir

Diagrama 58. Gestionar cliente

Consulta Información General Cliente

Cédula/RUC o Pasaporte:

Nombre:

Apellidos:

Dirección domicilio:

Ciudad:

Sector:

Teléfono domicilio:

Teléfono trabajo:

Teléfono celular:

Correo electrónico:

Fecha inicio de contrato:

Fecha expiración de contrato:

Vendedor:

Número de contrato:

Plan contratado:

Forma de pago:

Institución financiera:

Número de cuenta o tarjeta de crédito:

Código de seguridad Tarjeta de crédito:

Fecha expiración de tarjeta:

Nombre del trabajador:

Status del cliente:

Notas:
Escribe más texto

Consultar Borrar Salir

Diagrama 59. Consultar información cliente

Gestión Información Técnica Cliente

Cédula/RUC o Pasaporte:

Nombres:

Apellidos:

Dirección domicilio:

Teléfono domicilio:

Teléfono celular:

Correo electrónico:

Tipo de conexión:

Plan contratado:

MAC del equipo asignado:

IP asignada:

MAC equipo cliente:

Notas:

Diagrama 60. Gestionar información técnica del cliente

Consulta Información Técnica Cliente

Cédula/RUC o Pasaporte:

Nombres:

Apellidos:

Dirección domicilio:

Teléfono domicilio:

Teléfono celular:

Correo electrónico:

Tipo de conexión:

Plan contratado:

MAC del equipo asignado:

IP asignada:

MAC equipo cliente:

Notas:

Diagrama 61. Gestionar información técnica del cliente

Crear Incidencia

Cédula/RUC o Pasaporte:

Nombres:

Apellidos:

Tipo de conexión:

Plan contratado:

MAC del equipo asignado:

IP asignada:

MAC equipo cliente:

Problema presentado:

Diagrama 62. Crear incidencia

Consulta y Almacenamiento Incidencias

Cédula/RUC o Pasaporte:

Nombres:

Apellidos:

Tipo de conexión:

Plan contratado:

MAC del equipo asignado:

IP asignada:

MAC equipo cliente:

Problema presentado:

Diagrama 63. Consultar y archivar incidencia

CAPITULO 4

4. CONSTRUCCIÓN E IMPLANTACIÓN

Para la construcción de éste proyecto, se hace uso de PHP, Perl, Ajax, Javascript, con MySQL como motor de base de datos, los mismos que se encuentran alojados sobre un servidor Apache, el cual funciona sobre la plataforma Kubuntu misma que es una distribución de GNU/Linux.

4.1 ESTÁNDARES DE PROGRAMACIÓN

Estándar de programación se refiere al uso y aplicación de ciertas reglas de notación y nomenclatura durante la fase de implementación (codificación) de una aplicación.

4.1.1 VENTAJAS DEL USO DE ESTÁNDARES

Establecer un estándar de programación y nomenclatura puede tomar mucho tiempo. De allí la necesidad de "encontrar" o "elaborar" aquel que se ajuste más al software a ser desarrollado. Pero una vez establecido este estándar, los beneficios son muchos:

- Los nombres de variables serán mnemotécnicos⁴¹ con lo que se podrá saber el tipo de dato de cada variable con sólo ver el nombre de la variable.
- Los nombres de variables serán sugestivos, de tal forma que se podrá saber el uso y finalidad de dicha variable o función fácilmente con solo ver el nombre de la variable.
- La decisión de poner un nombre a una variable o función será mecánica y automática, puesto que seguirá las reglas definidas por nuestro estándar.

⁴¹ Mnemotécnico.- es un procedimiento de asociación, para facilitar la comprensión de un contenido o estructura de la variable.

- Permite el uso de herramientas automáticas de verificación de nomenclaturas.

4.1.2 NOTACIONES

- **Camel-Casing** es común en Java. Es parecido al Pascal-Casing con la excepción que la letra inicial del identificador no debe estar en mayúscula.
- **doSomething**: Este nombre de método está compuesto por 2 palabras, la primera todo en minúsculas y la segunda iniciando con letra mayúscula.⁴²

4.1.3 ESTÁNDAR DE VARIABLES

Descripción	Formato	Ejemplo
Entero	\$int_< doSomething >	\$int_numeroDePago
Decimal	\$dbl_< doSomething >	\$dbl_ultimoPago
SQL	\$sql_< doSomething >	\$sql_consultaCliente
Booleano	\$bln_< doSomething >	\$bln_servicioActivo
Texto	\$str_< doSomething >	\$str_nombreCliente

4.1.4 ESTÁNDAR DE CONTROLES

Descripción	Formato	Ejemplo
Combobox	cmb_< doSomething >	cmb_anioNacimiento
ListBox	lst_< doSomething >	lst_ciudadCliente
Option button	opt_< doSomething >	opt_sexoCliente
CheckBox	chk_< doSomething >	chk_pagCreaCliente
Textbox	txt_< doSomething >	txt_dirCliente

⁴² Tomado de : http://www.informatizate.net/articulos/dime_como_programas_y_te_dire_quien_eres_23082004.html

4.1.5 ESTÁNDAR DE COMENTARIOS

Descripción	Formato	Ejemplo
Comentario de una sola línea	#	# Esto es un comentario
Comentario Multilínea	/* */	/*Esto es un Comentario multilínea */

4.1.6 ESTÁNDAR DE FUNCIONES

Descripción	Formato	Ejemplo
Función	function func_<doSomething> (<parametros>)	function func_sumarNum(\$int_num1,\$int_num2){ iint_num3 = \$int_num1+\$int_num2; return \$int_num3; }

4.1.7 ESTÁNDAR DE PÁGINAS

Descripción	Formato	Ejemplo
Páginas	<accionPagina>.php	creaEmpleado.php

4.2 CÓDIGO RELEVANTE

A continuación se detalla el código más importante utilizado para el desarrollo de éste proyecto.

4.2.1 CÓDIGO PARA REALIZAR PING

El comando ping debe empezar con sudo, caso contrario puede no funcionar con un tiempo de espera muy pequeño.

```
$comando = "sudo ping ".$ip." -i ".$tiempo." -c ".$repeticiones." -s ".$tamano;
```

Ejecuta el comando ping y todo el resultado se almacena en \$x.

```
$x = exec($comando, $array);
```

Luego se puede imprimir la variable \$x en la pagina HTML.

4.2.2 CÓDIGO PARA REALIZAR TELNET

El siguiente código tiene la particularidad de que puede interactuar entre PHP y Perl.

4.2.2.1 Código de la página php

Enviamos los datos al Perl y almacenamos el resultado en la variable \$str_resp, es muy importante tener precaución de la utilización del uso de las comillas pues si no se hace de manera correcta no se enviaran los datos correctamente hacia el Perl.

```
$str_resp = passthru('./RevTxRx3Telnet.pl cmb_ip="'.$str_equipoBpl.'"
str_nombreEquipoBpl="'.$str_nombreEquipoBpl.'");
echo $str_resp;
```

4.2.2.2 Código de Perl

En el Perl se reciben los datos enviados desde el PHP, con los cuales se procede a realizar telnet al equipo BPL, como resultado se devuelve al PHP un HTML con los datos extraídos del equipo BPL.

```
#!/usr/bin/perl -w
use CGI;
use Net::Telnet();
$query = new CGI;
my ($ip, $password,$nombre, $telnet, $usuario, @prueba,@datos,$string,$result,$b);
    $ip = $query -> param('cmb_ip');
    $str_NombreEquipoBpl = $query -> param('str_nombreEquipoBpl');
    $usuario = $query -> param('usuario');
    $password = $query -> param('password');
    $usuario = 'mode admin';
    $password = 'maxibon';
    $telnet = new Net::Telnet (Telnetmode => 0);
eval{$telnet->open(Host => $ip,Port => 40000);
$telnet->print("$usuario") ;
$telnet->waitfor('/Password:');
$telnet->print("$password");
$telnet->waitfor('/#admin@/');
$telnet->print("i");
(@respuesta) = $telnet->waitfor('/#admin@/');};
#Si existe error al ingresar al equipo.
if($@){
print <<"_HTML_";
<?php
session_start();
?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html>
<head>
    <link rel=stylesheet href="/css/style.css" type="text/css">
    <title>SOPORTE TECNICO</title>
</head>
<body>
_HTML_
print "</br>";
print "<H3>ERROR: NO SE PUEDE ACCEDER AL EQUIPO $ip .</H3></br>" ;
print "<H2>- Compruebe mediante ping que el equipo este UP.</H2></br>";
print "<H2>- Si el equipo esta UP mediante ping puede que otro usuario tenga abierta una sesion
dentro del mismo.</H2></br>";
```

```

print "<H2>- Si no puede recuperar la teleadministracion del mismo se sugiere enviar a reiniciar el
equipo.</H2></br>";
print "</body>";
}else{
print "ERROR: NO SE PUEDE ACCEDER AL EQUIPO $ip " if $@;
#Sacamos el tamaño del array
$lenght = @prueba;
print <<"_HTML_";
<?php
session_start();
?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html>
<head>
<link rel=stylesheet href="/css/style.css" type="text/css">
<title>SOPORTE TECNICO</title>
</head>
<body>
<form action="RevTxRx2.php" method="post" enctype="application/x-www-form-urlencoded"
bgcolor="#F4FFE4" target="Marco">
<CENTER>
<H1> REVISION DE ULTIMA MILLA </H1>
<TABLE>
<tr>
<td>DIRECCION IP</td>
<td> <input name="cmb_equipoBpl" type="text" readonly="readonly" size="20" maxlength="20"
value="$ip"/></td>
</tr>
<tr>
<td>NOMBRE EQUIPO</td>
<td> <input name="txt_equipoBPl" type="text" readonly="readonly" size="20" maxlength="20"
value="$str_NombreEquipoBpl"/></td>
</tr>
</TABLE>
<H2> Mac's Enganchadas al equipo </H2>
<table style="border:1px solid #FF0000;">
<tr style='background:#99CCCC;'>
<td>Puerto</td>
<td>MAC's Registradas</td>
<td>Nivel Tx (Mbps)</td>
<td>Nivel Rx (Mbps)</td>
<td>Estado</td>
<td>Tipo (HE/TDR/CPE)</td>
</tr>
_HTML_
#=====

```

#Este código sirve para organizar en un tabla la respuesta del equipos BPL que en este caso sería #todos los equipos que se encuentran enganchados al mismo.

#Convertimos la cadena en un array.

```
@prueba = split('\n', $respuesta[0]);
```

```
$b=1;
```

```
$string="";
```

```
foreach (@prueba){
```

```
$string = $prueba[$b];
```

#Expresion regular que valida una cadena que contenga un numero de 3 digitos, seguido de un punto, seguido de un espacio, seguido de una mac valida.

```
if ($result = $string =~ /\d?\d?\d.\s[A-F0-9][A-F0-9]:[A-F0-9][A-F0-9]:[A-F0-9][A-F0-9]:[A-F0-9][A-F0-9]:[A-F0-9][A-F0-9]:[A-F0-9][A-F0-9]:[A-F0-9][A-F0-9]/){
```

```
print "<tr>";
```

#Encuentra el primer valor que es el numero seguido de un punto, el cual corresponde al puerto.

```
$string =~ /\d?\d?\d./;
```

```
print "<td>${&}</td>";
```

#Encuentra la Mac registrada

```
$string =~ /[A-F0-9][A-F0-9]:[A-F0-9][A-F0-9]:[A-F0-9][A-F0-9]:[A-F0-9][A-F0-9]:[A-F0-9][A-F0-9]:[A-F0-9][A-F0-9]:[A-F0-9][A-F0-9]/;
```

```
print "<td>${&}</td>";
```

#Encuentra el nivel de TX en Mbps , seguido del nivel de RX en Mbps.

```
while ($string =~ /\d?\d?\d\sMbps/gi){
```

```
print "<td>${&}</td>";
```

```
}
```

#Encuentra el estado

```
$string =~ /Forwarding/;
```

```
print "<td>${&}</td>";
```

#Encuentra si el equipo que tiene enganchado es un HE|TDR|CPE.

```
$string =~ /HE|TDR|CPE/;
```

```
print "<td>${&}</td>";
```

```
print "</tr>";
```

```
}
```

```
$b++;
```

```
}
```

```
#=====
```

```
print <<"_HTML_";
```

```
</TABLE>
```

```
<table style="border:1px solid #FF0000;">
```

```
</br>
```

```
<H2> Mac's que observa el equipo </H2>
```

```
<tr style='background:#99CCCC;'>
```

```
<td>Mac's Registradas</td>
```

```
<td>Estado</td>
```

```
</tr>
```

```
_HTML_
```

```
#=====
```


#Este código sirve para organizar en una tabla la respuesta del equipos BPL que en este caso #seria todos los posibles candidatos a engancharse.

#Verificacion de posibles mac a engancharse.

```
$telnet->print("p i");
```

```
(@respuesta) = $telnet->waitfor("/#admin@/");
```

#Convertimos la cadena en un array.

```
@prueba = split('\n', $respuesta[0]);
```

```
$b=1;
```

```
$string="";
```

```
foreach (@prueba){
```

```
$string = $prueba[$b];
```

#Expresion regular que valida una cadena que contenga un numero de 3 dígitos, seguido de un punto, seguido de un espacio, seguido de una mac valida.

```
if ($result = $string =~ /[A-F0-9][A-F0-9]:[A-F0-9][A-F0-9]:[A-F0-9][A-F0-9]:[A-F0-9][A-F0-9]:[A-F0-9][A-F0-9]:[A-F0-9][A-F0-9]:[A-F0-9][A-F0-9]/){
```

```
print "<tr>";
```

#Encuentra la Mac registrada

```
$string =~ /[A-F0-9][A-F0-9]:[A-F0-9][A-F0-9]:[A-F0-9][A-F0-9]:[A-F0-9][A-F0-9]:[A-F0-9][A-F0-9]:[A-F0-9][A-F0-9]:[A-F0-9][A-F0-9]/;
```

```
print "<td>$&</td>";
```

#Encuentra si el equipo que tiene enganchado es un HE/TDR/CPE.

```
$string =~ /[d]\s[()]/;
```

```
if ($& eq "1 ( "){
```

```
print "<td>Enganchado</td>";
```

```
}else{ print "<td>No enganchado</td>"; }
```

```
print "</tr>";}
```

```
$b++;}
```

```
#=====
```

```
print <<"_HTML_";
```

```
</TABLE>
```

```
</br>
```

```
<input type="submit" value="Refrescar" />
```

```
</CENTER></form></body></html>
```

```
_HTML_
```

```
}
```

```
exit;
```

4.3 REGISTRO DE PÁGINAS

A continuación se enlistan todas las páginas que conforman el sistema, así como también la ubicación de las mismas y su correspondiente utilidad.

Nombre Página	Ubicación	Descripción o Utilidad	Observaciones
valida_usuario.php	/var/www/admin	Realiza la validación de la información ingresada por el usuario con la base de datos, para permitirle el ingreso al sistema	Ninguna
conexion.php	/var/www/admin	Código para la conexión con la base de datos	Ninguna
cierraSesion.php	/var/www/admin	Instrucciones para el cierre de la sesión	Ninguna
popcalendar.js	/var/www/admin	Muestra un calendario	Es el mismo javascript para todas las paginas
consulta.php	/var/www/Mod_Areas/CreaArea	Realiza consulta a la BD sobre las áreas registradas en la misma	La pagina consulta.php se repite en varias ocasiones, pero ejecutan procesos diferentes.
area_registro.php	/var/www/Mod_Areas/CreaArea	Pantalla inicial para la creación de una nueva área	Ninguna
registro.php	/var/www/Mod_Areas/CreaArea	Realiza el proceso de ingreso de la información	La pagina registro.php se repite en varias ocasiones, pero ejecutan procesos diferentes.
ajax.js	/var/www/Mod_Areas/CreaArea	Ayuda al ingreso de información de la página sin necesidad de refrescarla.	La pagina ajax.js se repite en varias ocasiones, pero son de contenidos diferentes
actualizacion.php	/var/www/Mod_Areas/ModificaArea	Contiene las sentencias e instrucciones SQL para la actualización de la información en la BD.	Permite modificar la información del Área
consulta.php	/var/www/Mod_Areas/ModificaArea	Realiza consulta a la BD sobre las áreas registradas en la misma	Ninguna
consulta_por_id.php	/var/www/Mod_Areas/ModificaArea	Realiza consulta por medio del identificador del registro a la BD sobre las áreas ingresadas en la misma	Ninguna
area_actualizacion.php	/var/www/Mod_Areas/ModificaArea	Realiza la modificación de la información almacenada en la BD	Ninguna
ajax.js	/var/www/Mod_Areas/ModificaArea	Ayuda a la actualización de información de la página sin necesidad de refrescarla.	Ninguna
CreaCliente.php	/var/www/Mod_Cliente/CreaCliente	Presenta un formulario en pantalla, para el ingreso de la información a la BD	Ninguna
cliente_registro.php	/var/www/Mod_Cliente/CreaCliente	Realiza el registro de la información en la BD	Ninguna
registro.php	/var/www/Mod_Cliente/CreaCliente	Realiza el registro de la información en la BD	Ninguna
registro_cliente.php	/var/www/Mod_Cliente/CreaCliente	Realiza el registro de la información en la BD	Ninguna
ajax.js	/var/www/Mod_Cliente/CreaCliente	Ayuda al ingreso de información de la página sin necesidad de refrescarla.	Ninguna
actualizacion.php	/var/www/Mod_Cliente/ModificaCliente	Contiene las sentencias e instrucciones SQL para la actualización de la información en la BD.	Permite modificar la información del Cliente
actualizacion_cliente.php	/var/www/Mod_Cliente/ModificaCliente	Contiene las sentencias e instrucciones SQL para la actualización de la información en la BD.	Permite modificar la información del Cliente
consulta.php	/var/www/Mod_Cliente/ModificaCliente	Realiza consulta a la BD sobre los clientes registrados en la misma	Ninguna

Nombre Página	Ubicación	Descripción o Utilidad	Observaciones
consulta_por_id.php	/var/www/Mod_Cliente/ModificaCliente	Realiza consulta a la BD por medio del identificador del registro sobre los clientes ingresados en la misma	Ninguna
ajax.js	/var/www/Mod_Cliente/ModificaCliente	Ayuda a la actualización de información de la página sin necesidad de refrescarla.	Ninguna
buscador.php	/var/www/Mod_Cliente/ConsultaCliente	Permite realizar búsquedas de información de clientes previamente registrados en la BD	Ninguna
index.php	/var/www/Mod_Login	Es la página de acceso al sistema	Da la bienvenida al usuario al sistema.
Inicio.php	/var/www/Mod_Login	Pantalla principal del sistema.	Muestra los menús para la interacción de usuario con el sistema
script.js	/var/www/Mod_Login	Posee las configuraciones para que la página web se adapte a los diferentes tipos de navegadores.	Ninguna
style.ccs	/var/www/Mod_Login	Estilos empleados en el diseño de las páginas, principalmente en la principal	Ninguna
style.i6.ccs	/var/www/Mod_Login	Estilos que se ajustan dependiendo el navegador web empleado	Ninguna
style.i7.ccs	/var/www/Mod_Login	Estilos que se ajustan dependiendo el navegador web empleado	Ninguna
CambiaContrasena	/var/www/Mod_Usuarios/CambiaContrasena	Permite al usuario, el realizar el cambio de su contraseña de acceso al sistema.	Cada usuario puede hacer el cambio de su contraseña.
registro.php	/var/www/Mod_Usuarios/CambiaContrasena	Contiene las sentencias e instrucciones SQL para la realizar el cambio de contraseña en la BD.	Ninguna
ConsultaUsuario.php	/var/www/Mod_Usuarios/ReestableceContrasena	Permite consultar la información de un usuario, cuando éste ha olvidado por completo su contraseña de acceso al sistema	El restablecimiento de la contraseña lo realiza el administrador del sistema o el responsable de sistema
actualiza_usuario.php	/var/www/Mod_Usuarios/ReestableceContrasena	Contiene las sentencias e instrucciones SQL para la actualización de la información en la BD.	Permite modificar la contraseña del Usuario, cuando éste se ha olvidado
registro.php	/var/www/Mod_Usuarios/ReestableceContrasena	Contiene las sentencias e instrucciones SQL para la realizar el cambio de contraseña del usuario en la BD.	Ninguna
ConsultaUsuario.php	/var/www/Mod_Usuarios/ConsultaUsuario	Permite consultar la información de un usuario.	Ninguna
consulta.php	/var/www/Mod_Usuarios/ConsultaUsuario	Realiza la consulta de los usuarios registrados en la BD	Ninguna
registro_empleado.php	/var/www/Mod_Usuarios/CreaEmpleado	Permite la creación de un nuevo empleado.	Ninguna
registro.php	/var/www/Mod_Usuarios/CreaEmpleado	Contiene las sentencias e instrucciones SQL para la creación de un empleado en la BD.	Ninguna
consulta.php	/var/www/Mod_Usuarios/CreaEmpleado	Realiza la consulta de los empleados que fueron creados en la BD	Ninguna
ajax.js	/var/www/Mod_Usuarios/CreaEmpleado	Ayuda al ingreso de información de la página sin necesidad de refrescarla.	Ninguna
consulta_por_id.php	/var/www/Mod_Usuarios/ModificaEmpleado	Realiza la consulta por medio del id del empleado que se encuentra almacenado en la BD	Ninguna
actualizacion_empleado.php	/var/www/Mod_Usuarios/ModificaEmpleado	Contiene las sentencias e instrucciones SQL para la actualización de la información en la BD.	Permite modificar la información del Empleado
actualizacion.php	/var/www/Mod_Usuarios/ModificaEmpleado	Contiene las sentencias e instrucciones SQL para la actualización de la información en la BD.	Permite modificar la información del Empleado

Nombre Página	Ubicación	Descripción o Utilidad	Observaciones
consulta.php	/var/www/Mod_Usuarios/ModificaEmpleado	Realiza la consulta de los empleados que fueron creados en la BD	Ninguna
ajax.js	/var/www/Mod_Usuarios/ModificaEmpleado	Ayuda a la actualización de información de la página sin necesidad de refrescarla.	Ninguna
CreaUsuario.php	/var/www/Mod_Usuarios/CreaUsuario	Permite consultar la información de un usuario, para su posterior creación como usuario.	Ninguna
registro_usuario.php	/var/www/Mod_Usuarios/CreaUsuario	Permite ingresar el nuevo nombre de usuario y contraseña inicial que tendrá el nuevo usuario.	Ninguna
registro.php	/var/www/Mod_Usuarios/CreaUsuario	Contiene las sentencias e instrucciones SQL para la creación de un usuario en la BD.	Ninguna
consulta.php	/var/www/Mod_Usuarios/CreaUsuario	Realiza la consulta de los usuarios registrados en la BD	Ninguna
ajax.js	/var/www/Mod_Usuarios/CreaUsuario	Ayuda al ingreso de información de la página sin necesidad de refrescarla.	Ninguna
ConsultaUsuario.php	/var/www/Mod_Usuarios/ModificaUsuario	Permite consultar la información de un usuario, para su posterior modificación.	Ninguna
actualiza_usuario.php	/var/www/Mod_Usuarios/ModificaUsuario	Contiene las sentencias e instrucciones SQL para la actualización de la información en la BD.	Permite modificar la información del Usuario
registro.php	/var/www/Mod_Usuarios/ModificaUsuario	Contiene las sentencias e instrucciones SQL para la modificación de un usuario en la BD.	Ninguna
consulta.php	/var/www/Mod_Usuarios/ModificaUsuario	Realiza la consulta de los usuarios registrados en la BD	Ninguna
ajax.js	/var/www/Mod_Usuarios/ModificaUsuario	Ayuda a la actualización de información de la página sin necesidad de refrescarla.	Ninguna
ConsultaUsuario.php	/var/www/Mod_Usuarios/SuspendeUsuario	Permite consultar la información de un usuario, para su posterior suspensión de acceso al sistema.	Ninguna
suspende_usuario.php	/var/www/Mod_Usuarios/SuspendeUsuario	Permite establecer el status del usuario (Activo o Suspendido)	Ninguna
registro.php	/var/www/Mod_Usuarios/SuspendeUsuario	Contiene las sentencias e instrucciones SQL para la suspensión de un usuario en la BD.	Ninguna
consulta.php	/var/www/Mod_Usuarios/SuspendeUsuario	Realiza la consulta de los usuarios registrados en la BD	Ninguna
ajax.js	/var/www/Mod_Usuarios/SuspendeUsuario	Ayuda a la actualización de información de la página sin necesidad de refrescarla.	Ninguna
CreaPerfil.php	/var/www/Mod_Usuarios/CreaPerfil	Permite el ingreso en un formulario de la información para la creación del perfil y permisos de usuario.	Ninguna
registro_perfil.php	/var/www/Mod_Usuarios/CreaPerfil	Presenta la información del usuario, así como las opciones para la asignación de permisos.	Ninguna
registro.php	/var/www/Mod_Usuarios/CreaPerfil	Contiene las sentencias e instrucciones SQL para la creación de perfiles en la BD.	Ninguna
consulta.php	/var/www/Mod_Usuarios/CreaPerfil	Realiza la consulta de los perfiles registrados en la BD	Ninguna
ajax.js	/var/www/Mod_Usuarios/CreaPerfil	Ayuda al ingreso de información de la página sin necesidad de refrescarla.	Ninguna
modifica_perfil	/var/www/Mod_Usuarios/ModificaPerfil	Permite buscar el perfil que luego será modificado.	Ninguna
registro.php	/var/www/Mod_Usuarios/ModificaPerfil	Contiene las sentencias e instrucciones SQL para la suspensión de un usuario en la BD.	Ninguna

Nombre Página	Ubicación	Descripción o Utilidad	Observaciones
consulta.php	/var/www/Mod_Usuarios/ModificaPerfil	Contiene las sentencias e instrucciones SQL para la modificación de los perfiles en la BD.	Ninguna
respaldoBd.php	/var/www/Respaldo	Realiza un respaldo total de la base de datos	Ninguna
autosuggest.js	/var/www/Mod_Teleadmin		Ninguna
blanco.php	/var/www/Mod_Teleadmin	Página en blanco en caso de que no se necesite presentar datos.	Ninguna
configuracionHe.php	/var/www/Mod_Teleadmin	Contiene los parámetros para la configuración de los equipos BPL.	Ninguna
consultaBpl.php	/var/www/Mod_Teleadmin	Divide la página para mostrar los comandos a ejecutarse y el resultado.	Ninguna
consultasBplComandos.php	/var/www/Mod_Teleadmin	Consulta los equipos y comandos que pueden ser aplicados sobre los equipos BPL.	Ninguna
consultasBplCuerp.php	/var/www/Mod_Teleadmin	Presenta el resultado del comando ejecutado sobre el equipo BPL.	Ninguna
consultasBplCuerpo.pl	/var/www/Mod_Teleadmin	Realiza la conexión a los equipos BPL mediante telnet y devuelve el resultado en HTML para su posterior presentación.	Cabe señalar que hay una interacción entre php y perl.
eliminarComandos.php	/var/www/Mod_Teleadmin	Presenta los resultados de la página eliminarComandos2.php	Ninguna
eliminarComandos1.php	/var/www/Mod_Teleadmin	Realiza la consulta de todos los comandos que pueden ser eliminados y los muestra en una tabla	Ninguna
eliminarComandos2.php	/var/www/Mod_Teleadmin	Elimina el comando seleccionado y lo registra en la tabla de log.	Ninguna
eliminarComandosAjax.js	/var/www/Mod_Teleadmin	Muestra mensaje de confirmación de eliminación del comando y refresca los datos en la página.	Ninguna
ingresarComandos.php	/var/www/Mod_Teleadmin	Formulario de ingreso para la creación de un nuevo comando a aplicarse sobre los equipos BPL.	Ninguna
ingresarComandosSql.php	/var/www/Mod_Teleadmin	Guarda el nuevo comando en la base de datos y registra en la tabla de log.	Ninguna
modificacionHe.php	/var/www/Mod_Teleadmin	Consulta los equipos BPL a los que se les puede modificar la configuración.	Ninguna
modificacionHe2.php	/var/www/Mod_Teleadmin	Consulta todos los datos del equipo BPL a ser configurado.	Ninguna
ping.php	/var/www/Mod_Teleadmin	Formulario de ingreso de datos para realizar ping extendido.	Ninguna
pingResult.php	/var/www/Mod_Teleadmin	Realiza ping extendido con los datos proporcionados por ping.php	Ninguna
reinicioServidorDhcp.php	/var/www/Mod_Teleadmin	Muestra las diferentes opciones que pueden ser aplicadas sobre el servidor DHCP	Ninguna
reinicioServidorDhcp1.php	/var/www/Mod_Teleadmin	Realiza el inicio del servidor DHCP y guarda la acción en la tabla de log.	Ninguna
reinicioServidorDhcp2.php	/var/www/Mod_Teleadmin	Realiza el Reinicio del servidor DHCP y guarda la acción en la tabla de log.	Ninguna
reinicioServidorDhcp3.php	/var/www/Mod_Teleadmin	Detiene el servidor DHCP y guarda la acción en la tabla de log.	Ninguna
reinicioServidorDhcp4.php	/var/www/Mod_Teleadmin	Muestra el status del servidor DHCP y guarda la acción en la tabla de log.	Ninguna
revTxRx.php	/var/www/Mod_Teleadmin	Muestra todos los equipos BPL a los que se les puede realizar una consulta.	Ninguna

Nombre Página	Ubicación	Descripción o Utilidad	Observaciones
revTxRx2.php	/var/www/Mod_Teleadmin	Muestra las opciones de comandos a ser ejecutados sobre el equipo BPL y muestra la respuesta de la ejecución del mismo.	Cabe señalar que hay una interacción entre php y perl.
revTxRx3Telnet.pl	/var/www/Mod_Teleadmin	Ejecuta comandos sobre el equipo BPL y retorna el resultado en a revTxRx2.php	Cabe señalar que hay una interacción entre php y perl.
sotc-Dynamic_Tables.css	/var/www/Mod_Teleadmin	Hoja de estilo para la tabla de los paneles.	Ninguna
sotc-Dynamic_Tables.js	/var/www/Mod_Teleadmin	Permite una configuración y ajuste automático de la tabla, acorde al navegador utilizado.	Ninguna
spryTabbedPanels.ccs	/var/www/Mod_Teleadmin	Hoja de estilo para los paneles.	Ninguna
spryTabbedPanels.js	/var/www/Mod_Teleadmin	Permite una configuración y ajuste automático del panel, acorde al navegador utilizado.	Ninguna
suspenderHe.php	/var/www/Mod_Teleadmin	Muestra los equipos BPL que se pueden suspender.	Ninguna
txt_AutoCompletado.php	/var/www/Mod_Teleadmin	Muestra una caja de texto que se puede autocompletar.	Ninguna
rpc.php	/var/www/Mod_Teleadmin	Genera un formato especial para presentación predictiva de resultados de una consulta.	Ninguna
crear.php	/var/www/Mod_Incidencias/CrearIncidencia	Permite seleccionar los clientes que se son afectados por la incidencia.	Ninguna
crear2.php	/var/www/Mod_Incidencias/CrearIncidencia	Presenta la información de la incidencia (detalle inicial y avances)	Ninguna
crear3.php	/var/www/Mod_Incidencias/CrearIncidencia	Realiza validaciones para la creación de la incidencia, guarda avances y cierra incidencia.	Ninguna
crear4.php	/var/www/Mod_Incidencias/CrearIncidencia	Permite detener los tiempos de la incidencia	Ninguna
crear5.php	/var/www/Mod_Incidencias/CrearIncidencia	Asigna los tiempos generados por la incidencia.	Ninguna
verAfectados.php	/var/www/Mod_Incidencias/CrearIncidencia	Presenta la información de todos los afectados por una determinada incidencia.	Ninguna
consultas.php	/var/www/Mod_Incidencias/ConsultaIncidencia	Permite la búsqueda de una incidencia por medio del número de la misma.	Ninguna
consultas2.php	/var/www/Mod_Incidencias/ConsultaIncidencia	Contiene las sentencias e instrucciones SQL, para la consulta de una incidencia en la base de datos.	Ninguna
verUltimasIncidencias.php	/var/www/Mod_Incidencias/ConsultaIncidencia	Permite la búsqueda de las 10 últimas incidencias que han sido ingresadas en el sistema.	Ninguna
anularFactura.php	/var/www/Mod_Facturacion	Permite la búsqueda por medio de su número, de una factura, la misma que posteriormente será anulada.	Ninguna
anularFactura2.php	/var/www/Mod_Facturacion	Contiene las sentencias e instrucciones SQL, para la anulación de una factura en la base de datos.	Ninguna

4.4 REGISTRO DE FUNCIONES

A continuación se enlistan las funciones que se utilizan en el sistema, así como también la ubicación de las mismas y su correspondiente utilidad.

Nombre Función	Función	Ubicación	Descripción o Utilidad
quitar	<code>quitar(\$mensaje){ return \$mensaje; }</code>	<code>/var/www/admin/valida_usuario.php</code>	Retira de la cadena de caracteres ingresada, cualquier caracter que se incluya en la matriz
objetoAjax	<code>objetoAjax(){ return xmlhttp; }</code>	<code>/var/www/Mod_Areas/CreaArea/ajax.js</code>	Función patrón para uso de ajax
enviarDatosArea	<code>enviarDatosArea(){ }</code>	<code>/var/www/Mod_Areas/CreaArea/ajax.js</code>	Función que envía la información desde el formulario de la página CreaArea y actualiza la misma sin necesidad de refrescarla.
LimpiarCampos	<code>LimpiarCampos(){ }</code>	<code>/var/www/Mod_Areas/CreaArea/ajax.js</code>	Limpia los datos del formulario sin refrescar la página.
enviarDatosEmpleado	<code>enviarDatosEmpleado(){ }</code>	<code>/var/www/Mod_Areas/ModificaArea/ajax.js</code>	Función que envía la información desde el formulario de la página CreaEmpleado y actualiza la misma sin necesidad de refrescarla.
pedirDatos	<code>pedirDatos(idempleado){ }</code>	<code>/var/www/Mod_Areas/ModificaArea/ajax.js</code>	Función que permite la actualización de la información del Empleado sin necesidad de refrescar la página.
enviarDatosCliente	<code>enviarDatoCliente(){ }</code>	<code>/var/www/Mod_Cliente/CreaCliente/ajax.js</code>	Función que envía la información desde el formulario de la página CreaCliente y actualiza la misma sin necesidad de refrescarla.
func_jScriptVacio	<code>func_jScriptVacio(q) { return false ; }</code>	<code>/var/www/Mod_teleadmin/Consultas.php</code>	Función en java script que permite verificar si un campo de texto esta vacío.
func_jScriptValidaNumero	<code>func_jScriptValidaNumero(e) { return patron.test(te); }</code>	<code>/var/www/Mod_teleadmin/Consultas.php</code>	Función en java script que permite ingresar solo numeros y el carácter menos (-).
func_connect	<code>func_connect(\$host,\$user,\$passwd){ return \$link; }</code>	<code>/var/www/Mod_teleadmin/RespaldoBd.php</code>	Funcion que permite la coneccion a la base de datos para sacar un respaldo.
eliminarDato	<code>function eliminarDato(idcomando){ }</code>	<code>/var/www/Mod_teleadmin/eliminarComandosAjax.js</code>	Mensaje de confirmacion de eliminacion de registro.

4.5 REGISTRO DE PRUEBAS

Una vez que el sitio ha sido construido; es indispensable probarlo, mediante el sometimiento del software desarrollado a una serie de pruebas, que permitan encontrar fallos, así como su respectiva corrección antes que el mismo sea liberado e implantado en la empresa. Mediante dichas pruebas, se comprobará la reacción del sistema ante las diversas acciones que ejecutarán los usuarios.

Algunos aspectos se requerirá sean probados tales como: el desempeño acorde a la plataforma (sistema operativo) empleada; seguridad; corrección del y su despliegue en los diferentes navegadores web, entre otros aspectos.

Tipos de pruebas consideradas:

4.5.1 PRUEBAS DE INTEGRIDAD DE DATOS Y BD

- Verificar el acceso a la BD de ELECTRONET.
- Verificar el acceso simultáneo en la lectura de registro de las distintas tablas.
- Verificar la correcta obtención de data actualizada.

⇒ Referirse Anexo 4

4.5.2 PRUEBAS DEL SISTEMA

- Verificar el Login/Logout
- Verificar Gestionar empleado
- Verificar Gestionar usuario
- Verificar Gestionar comandos
- Verificar Respalidar base de datos

- Verificar Gestionar Cliente
- Verificar Gestionar incidencia
- Verificar Gestionar facturación
- Verificar Reportes
- Verificar Teleadministración
 - Última milla
 - Ping
 - Servidor DHCP
 - Gestionar equipos BPL

⇒ Referirse Anexo 5

4.5.3 PRUEBAS DE LA INTERFAZ DE USUARIO

- Verificar la facilidad de navegación por las funcionalidades del sistema.

⇒ Referirse Anexo 6

4.5.4 PRUEBAS DE DESEMPEÑO

- Verificar el tiempo de respuesta para acceder al sistema.
- Verificar el tiempo de respuesta para ingresar un grupo de nuevos clientes.
- Verificar el tiempo de respuesta para a generar una reporte de clientes.

⇒ Referirse Anexo 7

4.5.5 PRUEBAS DE CARGA

- Verificar la respuesta del sistema cuando tiene 20 usuarios accediendo a la tabla tbl_hetdrpe.

⇒ Referirse Anexo 8

4.5.6 PRUEBAS DE STRESS

- Verificar la respuesta del sistema cuando tiene 30 sesiones de usuario activas.

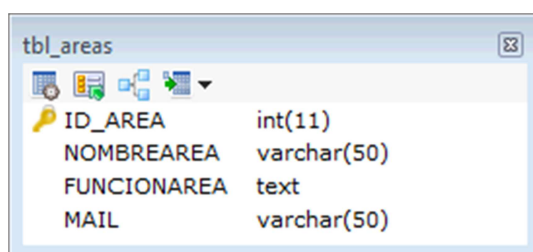
⇒ Referirse Anexo 8

4.6 DICCIONARIO DE DATOS

El diccionario de datos recoge a los componentes de la base de datos, donde se almacenan los datos del sistema, al mismo tiempo que describe la función e importancia dentro del mismo.

Nombre tabla: tbl_areas

Descripción: Almacena la información de las áreas en las que está dividida la empresa.

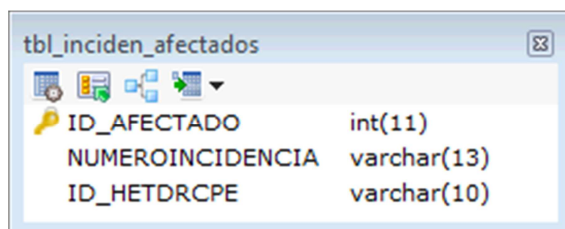


The screenshot shows a window titled 'tbl_areas' with a list of table fields and their data types. The fields are: ID_AREA (int(11)), NOMBREAREA (varchar(50)), FUNCIONAREA (text), and MAIL (varchar(50)). A key icon is next to ID_AREA, indicating it is the primary key.

Field	Data Type
ID_AREA	int(11)
NOMBREAREA	varchar(50)
FUNCIONAREA	text
MAIL	varchar(50)

Nombre tabla: tbl_inciden_afectados

Descripción: Almacena la información y permite la relación entre el número de la incidencia con el equipo BPL afectado.

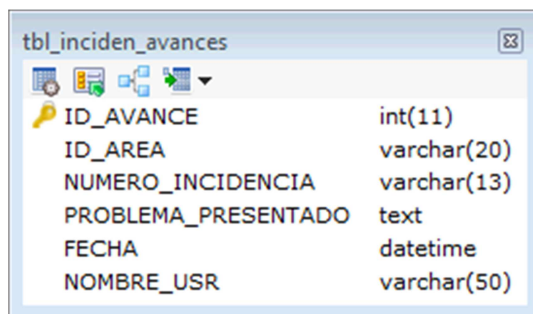


The screenshot shows a window titled 'tbl_inciden_afectados' with a list of table fields and their data types. The fields are: ID_AFECTADO (int(11)), NUMEROINCIDENCIA (varchar(13)), and ID_HETDRCPE (varchar(10)). A key icon is next to ID_AFECTADO, indicating it is the primary key.

Field	Data Type
ID_AFECTADO	int(11)
NUMEROINCIDENCIA	varchar(13)
ID_HETDRCPE	varchar(10)

Nombre tabla: tbl_inciden_avances

Descripción: Almacena la información de los avances de las incidencias.

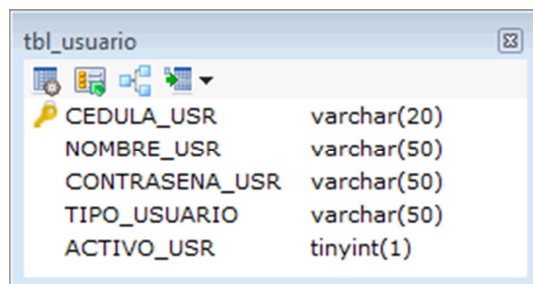


The screenshot shows a window titled 'tbl_inciden_avances' with a list of columns and their data types. The columns are: ID_AVANCE (int(11)), ID_AREA (varchar(20)), NUMERO_INCIDENCIA (varchar(13)), PROBLEMA_PRESENTADO (text), FECHA (datetime), and NOMBRE_USR (varchar(50)).

Column	Data Type
ID_AVANCE	int(11)
ID_AREA	varchar(20)
NUMERO_INCIDENCIA	varchar(13)
PROBLEMA_PRESENTADO	text
FECHA	datetime
NOMBRE_USR	varchar(50)

Nombre tabla: tbl_usuario

Descripción: Almacena la información de los usuarios del sistema.

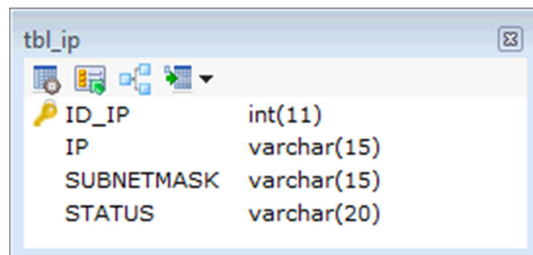


The screenshot shows a window titled 'tbl_usuario' with a list of columns and their data types. The columns are: CEDULA_USR (varchar(20)), NOMBRE_USR (varchar(50)), CONTRASENA_USR (varchar(50)), TIPO_USUARIO (varchar(50)), and ACTIVO_USR (tinyint(1)).

Column	Data Type
CEDULA_USR	varchar(20)
NOMBRE_USR	varchar(50)
CONTRASENA_USR	varchar(50)
TIPO_USUARIO	varchar(50)
ACTIVO_USR	tinyint(1)

Nombre tabla: tbl_ip

Descripción: Almacena la información de las redes (direcciones IP).

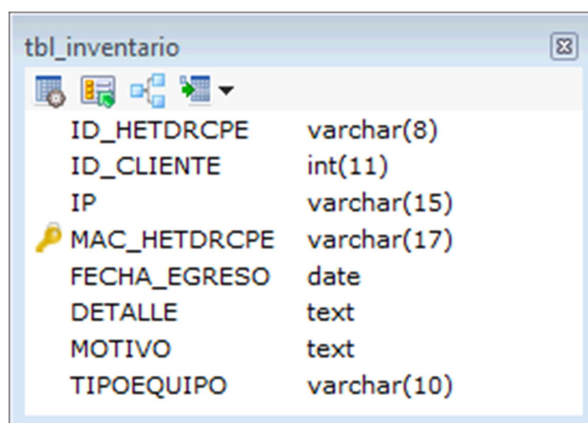


The screenshot shows a window titled 'tbl_ip' with a list of columns and their data types. The columns are: ID_IP (int(11)), IP (varchar(15)), SUBNETMASK (varchar(15)), and STATUS (varchar(20)).

Column	Data Type
ID_IP	int(11)
IP	varchar(15)
SUBNETMASK	varchar(15)
STATUS	varchar(20)

Nombre tabla: tbl_inventario

Descripción: Almacena la información relevante de los equipos BPL.

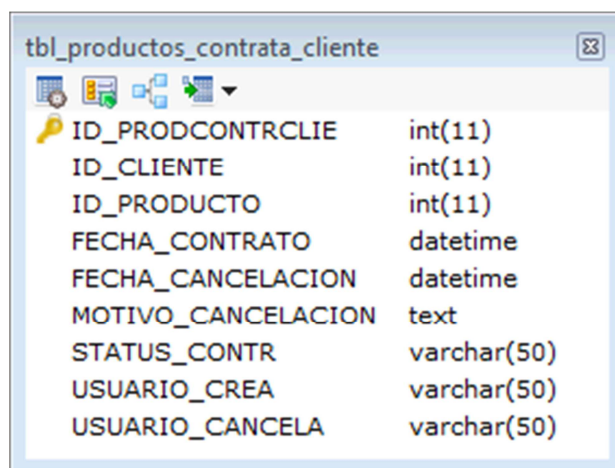


The screenshot shows a window titled 'tbl_inventario' with a toolbar at the top. Below the toolbar is a list of table columns and their data types. The columns are: ID_HETDRCPE (varchar(8)), ID_CLIENTE (int(11)), IP (varchar(15)), MAC_HETDRCPE (varchar(17) with a primary key icon), FECHA_EGRESO (date), DETALLE (text), MOTIVO (text), and TIPOEQUIPO (varchar(10)).

ID_HETDRCPE	varchar(8)
ID_CLIENTE	int(11)
IP	varchar(15)
MAC_HETDRCPE	varchar(17)
FECHA_EGRESO	date
DETALLE	text
MOTIVO	text
TIPOEQUIPO	varchar(10)

Nombre tabla: tbl_productos_contrata_cliente

Descripción: Almacena la información de los productos (servicios) que el cliente ha contratado, así como el status de los mismos.

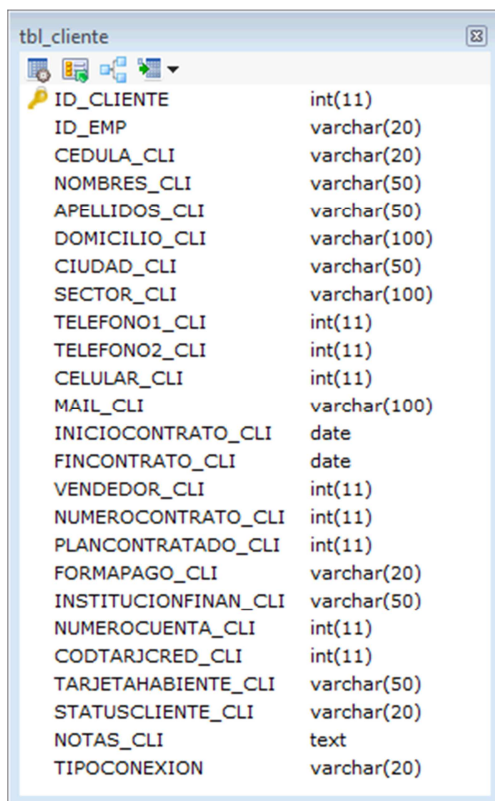


The screenshot shows a window titled 'tbl_productos_contrata_cliente' with a toolbar at the top. Below the toolbar is a list of table columns and their data types. The columns are: ID_PRODCONTRCLIE (int(11) with a primary key icon), ID_CLIENTE (int(11)), ID_PRODUCTO (int(11)), FECHA_CONTRATO (datetime), FECHA_CANCELACION (datetime), MOTIVO_CANCELACION (text), STATUS_CONTR (varchar(50)), USUARIO_CREA (varchar(50)), and USUARIO_CANCELA (varchar(50)).

ID_PRODCONTRCLIE	int(11)
ID_CLIENTE	int(11)
ID_PRODUCTO	int(11)
FECHA_CONTRATO	datetime
FECHA_CANCELACION	datetime
MOTIVO_CANCELACION	text
STATUS_CONTR	varchar(50)
USUARIO_CREA	varchar(50)
USUARIO_CANCELA	varchar(50)

Nombre tabla: tbl_cliente

Descripción: Almacena la información del cliente.

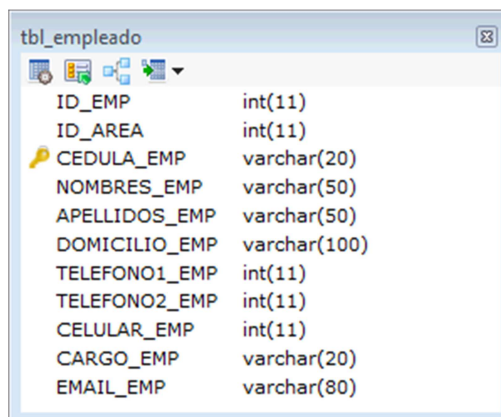


The screenshot shows a window titled 'tbl_cliente' with a list of fields and their data types. The fields are: ID_CLIENTE (int(11), primary key), ID_EMP (varchar(20)), CEDULA_CLI (varchar(20)), NOMBRES_CLI (varchar(50)), APELLIDOS_CLI (varchar(50)), DOMICILIO_CLI (varchar(100)), CIUDAD_CLI (varchar(50)), SECTOR_CLI (varchar(100)), TELEFONO1_CLI (int(11)), TELEFONO2_CLI (int(11)), CELULAR_CLI (int(11)), MAIL_CLI (varchar(100)), INICIOCONTRATO_CLI (date), FINCONTRATO_CLI (date), VENDEDOR_CLI (int(11)), NUMEROCONTRATO_CLI (int(11)), PLANCONTRATADO_CLI (int(11)), FORMAPAGO_CLI (varchar(20)), INSTITUCIONFINAN_CLI (varchar(50)), NUMEROCUENTA_CLI (int(11)), CODTARJCRED_CLI (int(11)), TARJETAHABIENTE_CLI (varchar(50)), STATUSCLIENTE_CLI (varchar(20)), NOTAS_CLI (text), and TIPOCONEXION (varchar(20)).

Field	Data Type
ID_CLIENTE	int(11)
ID_EMP	varchar(20)
CEDULA_CLI	varchar(20)
NOMBRES_CLI	varchar(50)
APELLIDOS_CLI	varchar(50)
DOMICILIO_CLI	varchar(100)
CIUDAD_CLI	varchar(50)
SECTOR_CLI	varchar(100)
TELEFONO1_CLI	int(11)
TELEFONO2_CLI	int(11)
CELULAR_CLI	int(11)
MAIL_CLI	varchar(100)
INICIOCONTRATO_CLI	date
FINCONTRATO_CLI	date
VENDEDOR_CLI	int(11)
NUMEROCONTRATO_CLI	int(11)
PLANCONTRATADO_CLI	int(11)
FORMAPAGO_CLI	varchar(20)
INSTITUCIONFINAN_CLI	varchar(50)
NUMEROCUENTA_CLI	int(11)
CODTARJCRED_CLI	int(11)
TARJETAHABIENTE_CLI	varchar(50)
STATUSCLIENTE_CLI	varchar(20)
NOTAS_CLI	text
TIPOCONEXION	varchar(20)

Nombre tabla: tbl_empleado

Descripción: Almacena la información del empleado.

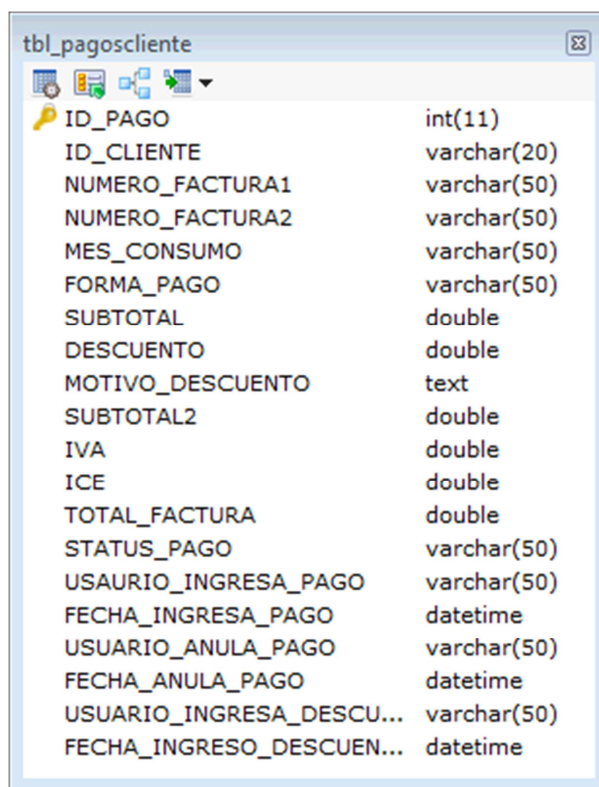


The screenshot shows a window titled 'tbl_empleado' with a list of fields and their data types. The fields are: ID_EMP (int(11)), ID_AREA (int(11)), CEDULA_EMP (varchar(20), primary key), NOMBRES_EMP (varchar(50)), APELLIDOS_EMP (varchar(50)), DOMICILIO_EMP (varchar(100)), TELEFONO1_EMP (int(11)), TELEFONO2_EMP (int(11)), CELULAR_EMP (int(11)), CARGO_EMP (varchar(20)), and EMAIL_EMP (varchar(80)).

Field	Data Type
ID_EMP	int(11)
ID_AREA	int(11)
CEDULA_EMP	varchar(20)
NOMBRES_EMP	varchar(50)
APELLIDOS_EMP	varchar(50)
DOMICILIO_EMP	varchar(100)
TELEFONO1_EMP	int(11)
TELEFONO2_EMP	int(11)
CELULAR_EMP	int(11)
CARGO_EMP	varchar(20)
EMAIL_EMP	varchar(80)

Nombre tabla: tbl_pagoscliente

Descripción: Almacena la información de los pagos del cliente.

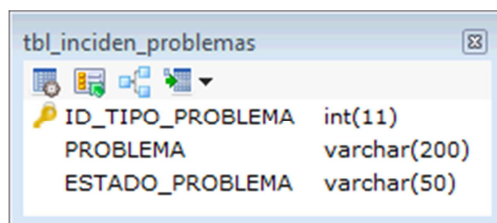


The screenshot shows a window titled 'tbl_pagoscliente' with a list of columns and their data types. The columns are: ID_PAGO (int(11)), ID_CLIENTE (varchar(20)), NUMERO_FACTURA1 (varchar(50)), NUMERO_FACTURA2 (varchar(50)), MES_CONSUMO (varchar(50)), FORMA_PAGO (varchar(50)), SUBTOTAL (double), DESCUENTO (double), MOTIVO_DESCUENTO (text), SUBTOTAL2 (double), IVA (double), ICE (double), TOTAL_FACTURA (double), STATUS_PAGO (varchar(50)), USAURIO_INGRESA_PAGO (varchar(50)), FECHA_INGRESA_PAGO (datetime), USUARIO_ANULA_PAGO (varchar(50)), FECHA_ANULA_PAGO (datetime), USUARIO_INGRESA_DESCU... (varchar(50)), and FECHA_INGRESO_DESCUEN... (datetime). The first column, ID_PAGO, is marked with a primary key icon.

Column	Data Type
ID_PAGO	int(11)
ID_CLIENTE	varchar(20)
NUMERO_FACTURA1	varchar(50)
NUMERO_FACTURA2	varchar(50)
MES_CONSUMO	varchar(50)
FORMA_PAGO	varchar(50)
SUBTOTAL	double
DESCUENTO	double
MOTIVO_DESCUENTO	text
SUBTOTAL2	double
IVA	double
ICE	double
TOTAL_FACTURA	double
STATUS_PAGO	varchar(50)
USAURIO_INGRESA_PAGO	varchar(50)
FECHA_INGRESA_PAGO	datetime
USUARIO_ANULA_PAGO	varchar(50)
FECHA_ANULA_PAGO	datetime
USUARIO_INGRESA_DESCU...	varchar(50)
FECHA_INGRESO_DESCUEN...	datetime

Nombre tabla: tbl_inciden_problemas

Descripción: Almacena la información de los tipos de problemas que se reportan en las incidencias.




The screenshot shows a window titled 'tbl_inciden_problemas' with a list of columns and their data types. The columns are: ID_TIPO_PROBLEMA (int(11)), PROBLEMA (varchar(200)), and ESTADO_PROBLEMA (varchar(50)). The first column, ID_TIPO_PROBLEMA, is marked with a primary key icon.

Column	Data Type
ID_TIPO_PROBLEMA	int(11)
PROBLEMA	varchar(200)
ESTADO_PROBLEMA	varchar(50)

Nombre tabla: tbl_pccliente

Descripción: Almacena la información de los equipos entregados a los clientes.

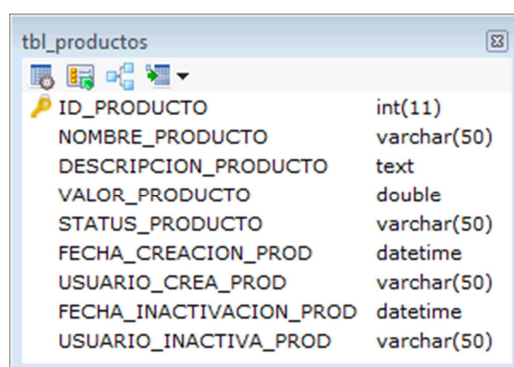


The screenshot shows a window titled 'tbl_pccliente' with a list of columns and their data types. The columns are ID_IP (int(11)), MACPCCLIENTE (varchar(17)), ID_PCCLIENTE (varchar(15) with a primary key icon), and ID_CLIENTE (varchar(10)).

Column	Data Type
ID_IP	int(11)
MACPCCLIENTE	varchar(17)
ID_PCCLIENTE	varchar(15)
ID_CLIENTE	varchar(10)

Nombre tabla: tbl_productos

Descripción: Almacena la información de los productos (servicios) que ofrece la empresa.

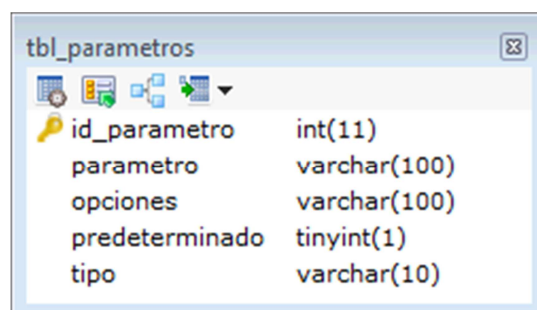


The screenshot shows a window titled 'tbl_productos' with a list of columns and their data types. The columns are ID_PRODUCTO (int(11) with a primary key icon), NOMBRE_PRODUCTO (varchar(50)), DESCRIPCION_PRODUCTO (text), VALOR_PRODUCTO (double), STATUS_PRODUCTO (varchar(50)), FECHA_CREACION_PROD (datetime), USUARIO_CREA_PROD (varchar(50)), FECHA_INACTIVACION_PROD (datetime), and USUARIO_INACTIVA_PROD (varchar(50)).

Column	Data Type
ID_PRODUCTO	int(11)
NOMBRE_PRODUCTO	varchar(50)
DESCRIPCION_PRODUCTO	text
VALOR_PRODUCTO	double
STATUS_PRODUCTO	varchar(50)
FECHA_CREACION_PROD	datetime
USUARIO_CREA_PROD	varchar(50)
FECHA_INACTIVACION_PROD	datetime
USUARIO_INACTIVA_PROD	varchar(50)

Nombre tabla: tbl_parametros

Descripción: Almacena los parámetros predeterminados de configuración de los equipos BPL.

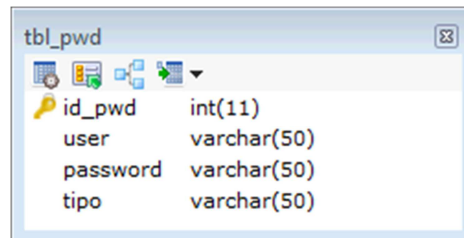


The screenshot shows a window titled 'tbl_parametros' with a list of columns and their data types. The columns are id_parametro (int(11) with a primary key icon), parametro (varchar(100)), opciones (varchar(100)), predeterminado (tinyint(1)), and tipo (varchar(10)).

Column	Data Type
id_parametro	int(11)
parametro	varchar(100)
opciones	varchar(100)
predeterminado	tinyint(1)
tipo	varchar(10)

Nombre tabla: tbl_pwd

Descripción: Almacena las claves de ingreso a los equipos BPL.

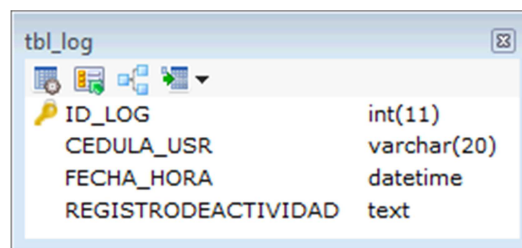


The screenshot shows the table structure for 'tbl_pwd'. It has four columns: 'id_pwd' (int(11) with a primary key icon), 'user' (varchar(50)), 'password' (varchar(50)), and 'tipo' (varchar(50)).

Column	DataType
id_pwd	int(11)
user	varchar(50)
password	varchar(50)
tipo	varchar(50)

Nombre tabla: tbl_log

Descripción: Almacena la información del log de registros del sistema.

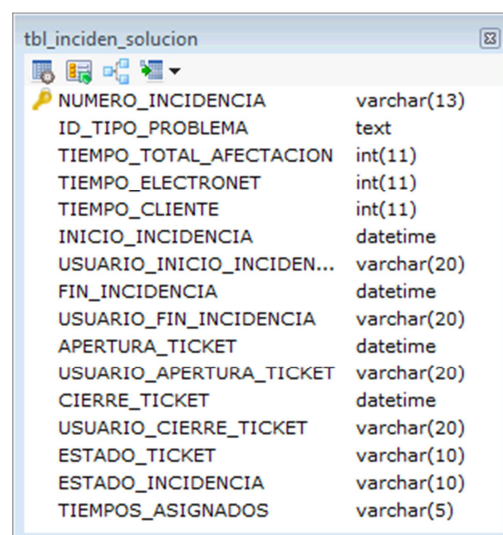


The screenshot shows the table structure for 'tbl_log'. It has four columns: 'ID_LOG' (int(11) with a primary key icon), 'CEDULA_USR' (varchar(20)), 'FECHA_HORA' (datetime), and 'REGISTRODEACTIVIDAD' (text).

Column	DataType
ID_LOG	int(11)
CEDULA_USR	varchar(20)
FECHA_HORA	datetime
REGISTRODEACTIVIDAD	text

Nombre tabla: tbl_inciden_solucion

Descripción: Almacena la información de todas las incidencias creadas.

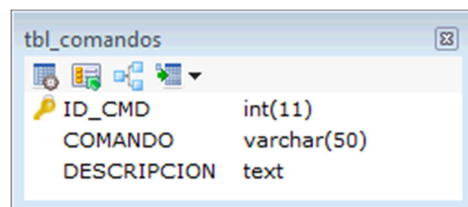


The screenshot shows the table structure for 'tbl_inciden_solucion'. It has 16 columns: 'NUMERO_INCIDENCIA' (varchar(13) with a primary key icon), 'ID_TIPO_PROBLEMA' (text), 'TIEMPO_TOTAL_AFECTACION' (int(11)), 'TIEMPO_ELECTRONET' (int(11)), 'TIEMPO_CLIENTE' (int(11)), 'INICIO_INCIDENCIA' (datetime), 'USUARIO_INICIO_INCIDEN...' (varchar(20)), 'FIN_INCIDENCIA' (datetime), 'USUARIO_FIN_INCIDENCIA' (varchar(20)), 'APERTURA_TICKET' (datetime), 'USUARIO_APERTURA_TICKET' (varchar(20)), 'CIERRE_TICKET' (datetime), 'USUARIO_CIERRE_TICKET' (varchar(20)), 'ESTADO_TICKET' (varchar(10)), 'ESTADO_INCIDENCIA' (varchar(10)), and 'TIEMPOS_ASIGNADOS' (varchar(5)).

Column	DataType
NUMERO_INCIDENCIA	varchar(13)
ID_TIPO_PROBLEMA	text
TIEMPO_TOTAL_AFECTACION	int(11)
TIEMPO_ELECTRONET	int(11)
TIEMPO_CLIENTE	int(11)
INICIO_INCIDENCIA	datetime
USUARIO_INICIO_INCIDEN...	varchar(20)
FIN_INCIDENCIA	datetime
USUARIO_FIN_INCIDENCIA	varchar(20)
APERTURA_TICKET	datetime
USUARIO_APERTURA_TICKET	varchar(20)
CIERRE_TICKET	datetime
USUARIO_CIERRE_TICKET	varchar(20)
ESTADO_TICKET	varchar(10)
ESTADO_INCIDENCIA	varchar(10)
TIEMPOS_ASIGNADOS	varchar(5)

Nombre tabla: tbl_comandos

Descripción: Almacena la información de los comandos para consultas BPL.

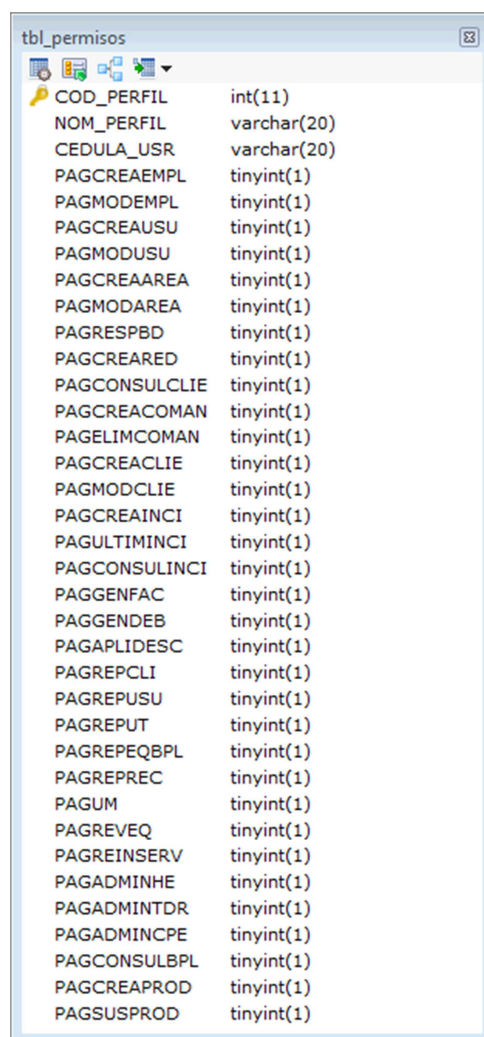


The screenshot shows a window titled 'tbl_comandos' with a list of columns and their data types. The columns are ID_CMD, COMANDO, and DESCRIPCION. ID_CMD is an int(11) and is marked as the primary key with a yellow key icon. COMANDO is a varchar(50) and DESCRIPCION is a text.

Column	Data Type
ID_CMD	int(11)
COMANDO	varchar(50)
DESCRIPCION	text

Nombre tabla: tbl_permisos

Descripción: Almacena la información de los permisos que son asignados a los usuarios.



The screenshot shows a window titled 'tbl_permisos' with a list of columns and their data types. The columns are COD_PERFIL, NOM_PERFIL, CEDULA_USR, and a series of permission flags. COD_PERFIL is an int(11) and is marked as the primary key with a yellow key icon. NOM_PERFIL is a varchar(20) and CEDULA_USR is a varchar(20). The permission flags are tinyint(1).

Column	Data Type
COD_PERFIL	int(11)
NOM_PERFIL	varchar(20)
CEDULA_USR	varchar(20)
PAGCREAEMPL	tinyint(1)
PAGMODEMPL	tinyint(1)
PAGCREAUSU	tinyint(1)
PAGMODUSU	tinyint(1)
PAGCREAAREA	tinyint(1)
PAGMODAREA	tinyint(1)
PAGRESPBD	tinyint(1)
PAGCREARED	tinyint(1)
PAGCONSULCLIE	tinyint(1)
PAGCREACOMAN	tinyint(1)
PAGELIMCOMAN	tinyint(1)
PAGCREACLIE	tinyint(1)
PAGMODCLIE	tinyint(1)
PAGCREAINCI	tinyint(1)
PAGULTIMINCI	tinyint(1)
PAGCONSULINCI	tinyint(1)
PAGGENFAC	tinyint(1)
PAGGENDEB	tinyint(1)
PAGAPLIDESC	tinyint(1)
PAGREPCLI	tinyint(1)
PAGREPUSU	tinyint(1)
PAGREPUT	tinyint(1)
PAGREPEQBPL	tinyint(1)
PAGREPREC	tinyint(1)
PAGUM	tinyint(1)
PAGREVEQ	tinyint(1)
PAGREINSERV	tinyint(1)
PAGADMINHE	tinyint(1)
PAGADMINTDR	tinyint(1)
PAGADMINCPE	tinyint(1)
PAGCONSULBPL	tinyint(1)
PAGCREAPROD	tinyint(1)
PAGSUSPROD	tinyint(1)

Nombre tabla: tbl_hetdrcke

Descripción: Almacena la información de las configuraciones de los equipos BPL.

tbl_hetdrcke			
ID_HETDRCKE	int(11)	PROFILE_MNMT_VLAN	text
NOMBRE_HETDR	varchar(50)	PROFILE_DATA_VLAN	text
MAC_HETDRCKE	varchar(17)	PROFILE_VOIP_VLAN	text
ID_IP	int(11)	PROFILE_VLAN_ADD_TAG	text
ID_HETDR	int(11)	PROFILE_VLAN_TAGGED_ON...	text
ID_CLIENTE	int(11)	PROFILE_VLAN_OUTFORMAT...	text
ID_DEPENDENCIA	varchar(8)	PROFILE_VLAN_IS_ALLOWE...	text
STATUS	varchar(20)	PROFILE_OVLAN_ADD_TAG	text
GENERAL_USE_AUTOCONF	varchar(3)	PROFILE_OVLAN_TAGGED_...	text
GENERAL_MAC_MODE	varchar(6)	PROFILE_OVLAN_OUTFORMA...	text
GENERAL_TYPE	varchar(10)	PROFILE_OVLAN_IS_ALLOW...	text
GENERAL_FW_TYPE	varchar(2)	TRANSLATION_MNMT_VLAN	varchar(11)
GENERAL_AUTHENTICATION	varchar(8)	TRANSLATION_DATA_VLAN	text
GENERAL_STP	varchar(3)	TRANSLATION_VOIP_VLAN	text
GENERAL_COMMON_STP_EX...	varchar(3)	TRANSLATION_ROOTPATH_...	varchar(11)
GENERAL_COMMON_STP_EX...	varchar(3)	VLAN_ENABLE	varchar(3)
GENERAL_IP_ADDRESS	varchar(15)	VLAN_MNMT_TAG	varchar(11)
GENERAL_IP_NETMASK	varchar(15)	VLAN_MNMT_PRIO	varchar(11)
GENERAL_IP_GATEWAY	varchar(15)	VLAN_DATA_TAG	varchar(11)
GENERAL_IP_USE_DHCP	varchar(3)	VLAN_DATA_PRIO	varchar(11)
GENERAL_SIGNAL_MODE	int(11)	VLAN_VOIP_TAG	varchar(11)
GENERAL_SIGNAL_MODE_LI...	text	VLAN_VOIP_PRIO	varchar(11)
GENERAL_SIGNAL_POWER_...	text	VLAN_VSIG_PRIO	varchar(11)
GENERAL_SIGNAL_REG_PO...	varchar(3)	VLAN_TRUNK	text
GENERAL_IFACE_ROOT	varchar(4)	VLAN_RETAG_EXTASRC	varchar(11)
AGC_TX_GAIN	varchar(11)	VLAN_RETAG_EXTASDST	varchar(11)
AGC_RX_ENABLE	varchar(11)	VLAN_RETAG_EXTBSRC	varchar(11)
AGC_RX_FIX_GAIN	varchar(11)	VLAN_RETAG_EXTBSDST	varchar(11)
AGC_MAX_RX_GAIN	varchar(11)	OVLAN_ENABLE	varchar(3)
AGC_MIN_RX_GAIN	varchar(11)	OVLAN_DATA_TAG	varchar(11)
RADIUS_SERVER_IP	varchar(15)	OVLAN_TRUNK	text
RADIUS_SERVER_PORT	varchar(5)	AP_MIN_NUMBER_HOPS	varchar(11)
RADIUS_SHARED_SECRET	text	AP_FORBID_MASTER	text
COS_CUSTOM_CRITERION_...	text	AP_PREFER_MASTER	varchar(17)
COS_CUSTOM_CRITERION_...	text	AP_FIX_MASTER	varchar(17)
COS_CUSTOM_CRITERION_...	text	AP_CHECK_BEST_MASTER_...	varchar(3)
COS_CUSTOM_CRITERION_...	text	AP_CHECK_BEST_MASTER_...	varchar(11)
COS_CUSTOM_CRITERION_...	text	AP_CURRENT_MASTER_MIN...	varchar(11)
COS_CUSTOM_CRITERION_...	text	AP_NEW_MASTER_MIN_BPS	varchar(11)
COS_CUSTOM_CRITERION_...	text	ACCESSP_AUTHLIST_MAC	text
COS_CRITERION	text	ACCESSP_AUTHLIST_PROFILE	text
COS_DEFAULT_PRIO	varchar(11)	ACCESSP_AUTHLIST_FWTYP	text
QOS_ENABLE	varchar(3)	STP_PRIO	varchar(11)
QOS_PRIOACK	text	STP_PORT	text
QOS_LATENCY	text	STP_PORT_PRIO	text
PROFILE_MAX_TXPUT_TX	text	STP_PORT_COST	text
PROFILE_MAX_TXPUT_RX	text	STP_HELLO_TIME	varchar(11)
PROFILE_PRIORITIES	text	STP_MAX_AGE	varchar(11)
PROFILE_UPBWLIMIT	text	STP_FORWARD_DELAY	varchar(11)
PROFILE_DWBWLIMIT	text	STP_FRONTIER	varchar(4)
		STP_MODE	varchar(4)
		STP_PTP_EXTAS	varchar(11)
		STP_PTP_EXTBS	varchar(11)
		MAC_INGRESS_FILTERING_...	varchar(3)
		MAC_INGRESS_FILTERING_...	varchar(11)
		MAC_INGRESS_FILTERING_...	varchar(5)
		MAC_INGRESS_FILTERING_...	text
		USE_CUSTOM_VLAN_OVLAN	varchar(3)
		VLAN_FILTER_INGRESS	varchar(3)
		VLAN_TAGGED_ONLY_IFACE...	varchar(3)
		VLAN_TAGGED_ONLY_IFACE...	varchar(3)
		VLAN_TAGGED_ONLY_IFACE...	varchar(3)
		VLAN_TAGGED_ONLY_IFACE...	varchar(3)
		VLAN_OUTFORMAT_TAG_IFA...	varchar(3)
		VLAN_OUTFORMAT_TAG_IFA...	varchar(3)
		VLAN_OUTFORMAT_TAG_IFA...	varchar(3)
		VLAN_PVID_PL	varchar(11)
		VLAN_PVID_EXTAS	varchar(11)
		VLAN_PVID_EXTBS	varchar(11)
		VLAN_PVID_FW	varchar(11)
		VLAN_DEFAULT_PRIO_PL	varchar(11)
		VLAN_DEFAULT_PRIO_EXTAS	varchar(11)
		VLAN_DEFAULT_PRIO_EXTBS	varchar(11)
		VLAN_DEFAULT_PRIO_FW	varchar(11)
		VLAN_IS_ALLOWED_IFACE_...	varchar(3)
		VLAN_LIST_IFACE_ROOT	text
		VLAN_IS_ALLOWED_IFACE_...	varchar(3)
		VLAN_LIST_IFACE_EXTAS	text
		VLAN_LIST_IFACE_EXTBS	text
		OVLAN_FILTER_INGRESS	varchar(3)
		OVLAN_TAGGED_ONLY_IFA...	varchar(3)
		OVLAN_TAGGED_ONLY_IFA...	varchar(3)
		OVLAN_TAGGED_ONLY_IFA...	varchar(3)
		OVLAN_OUTFORMAT_TAG_I...	varchar(3)
		OVLAN_OUTFORMAT_TAG_I...	varchar(3)
		OVLAN_OUTFORMAT_TAG_I...	varchar(3)
		OVLAN_PVID_PL	varchar(11)
		OVLAN_PVID_EXTAS	varchar(11)
		OVLAN_PVID_EXTBS	varchar(11)
		OVLAN_PVID_FW	varchar(11)
		OVLAN_IS_ALLOWED_IFACE...	varchar(3)
		OVLAN_LIST_IFACE_ROOT	text
		OVLAN_IS_ALLOWED_IFACE...	varchar(3)
		OVLAN_LIST_IFACE_EXTAS	text
		OVLAN_IS_ALLOWED_IFACE...	varchar(3)
		OVLAN_LIST_IFACE_EXTBS	text
		BP_SPEED_EXTAS	int(11)
		BP_SPEED_EXTBS	int(11)
		PLC_HEADER_EXTAS	int(11)
		PLC_HEADER_EXTBS	int(11)
		SNMP_TRAP_IP_ADDRESS	varchar(15)
		SNMP_TRAP_COMMUNITY_N...	text
		TD_MULTIPLIER	int(11)
		MCAST_IGMP_SNOOPING	varchar(3)
		MCAST_MPP2IGMP_PORT	varchar(4)
		NODE_NUMBER	int(2)
		PLC_SIGNAL_COUPLING	varchar(4)

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- La utilización de validaciones del lado del cliente (usuario) utilizando JavaScript, ha permitido la reducción significativa en el cometimiento de errores por parte de los usuarios al ingresar la información en los formularios.
- Se reduce el tiempo de soporte (tiempo de solución del problema) ya que se pueden aplicar comandos de una manera más rápida hacia los equipos BPL, sin necesidad de una capacitación exhaustiva al personal de soporte.
- Se observa una reducción considerable en el soporte de campo ya que no se requiere enviar en la mayoría de los casos un técnico a resolver problemas de configuración sobre los equipos BPL, debido a que el sistema permite la teleadministración de los mismos.
- Se observa que el tiempo de generación de reportes se reduce drásticamente, pues anteriormente se lo generaba de manera manual y con poca información, esto debido a que no se tenía un sistema para registrar adecuadamente la data.
- Se reduce considerablemente el tiempo de capacitación del nuevo personal que ingresa a la empresa, debido a que se utiliza un entorno gráfico para la teleadministración de equipos BPL, específicamente diseñado para los requerimientos del negocio; ya que anteriormente se utilizaba línea de comandos para la administración de los equipos.
- Se comprobó que los tiempos de respuesta del sistema, en la mayoría de casos dependen de las características de hardware del servidor, así como también de la calidad del enlace.

- Mediante el módulo de incidencia cada departamento conoce cuáles son los problemas reportados y aquellos que les han sido asignados.
- Se implementó en el sistema el registro automático de las acciones que llevan a cabo los usuarios sobre el aplicativo, con el fin de tener un historial de los cambios realizados sobre la data y de esta forma determinar responsabilidades (*Log de cambios*).
- Para el desarrollo del software de este proyecto, se utilizó la metodología RUP, la misma que permitió establecer un orden a las soluciones planteadas y de esta forma llevar a cabo un proyecto organizado.
- Se realizó un análisis del modelo del negocio utilizando la notación BPMN, la cual permitió identificar los procesos que podían y debían ser informatizados.
- Para realizar la conexión del aplicativo con los equipos BPL se utiliza Php con Perl debido a que éste último rinda una respuesta más rápida y confiable que Php al realizar una conexión con los equipos mediante el protocolo Telnet.
- El desarrollo de un proyecto de tesis que tenga por auspiciante una empresa, es muy importante, ya que implica que el software o sistema se ajusta a necesidades específicas que solucionen un determinado problema, además que permite un acercamiento y conocimiento de problemas reales que un ingeniero de sistemas debe estar en capacidad de dar solución.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso de los navegadores Firefox o Internet Explorer, debido a que en otros navegadores como Opera se pierde la estructura de la página y en el caso de GoogleChrome la funcionalidad de la seguridad se ha visto afectada debido a que no permite el acceso al aplicativo.
- No se recomienda dar privilegios de teleadministración a las personas que no sean técnicos, esto debido a que se requiere tener conocimiento de los parámetros de configuración de los equipos y cualquier cambio sin conocimiento puede desestabilizar la red, provocando de esta manera una suspensión del servicio.
- Previo a la utilización de este sistema se recomienda realizar una capacitación para un correcto uso del mismo, por cuanto se trata de un sistema nuevo.
- El uso de metodologías tales como RUP, PMP y BPMN en el análisis, diseño y construcción de nuevos proyectos contribuyen en el correcto desarrollo y entendimiento de los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

- ALEGSA, Apache, Argentina, <http://www.alegsa.com.ar/Dic/apache.php>
- ALEGSA, Mysql, Argentina, <http://www.alegsa.com.ar/Dic/mysl.php>
- BARRIOS Marcio; Ajax el Futuro; 2005; <http://www.marciobarrios.com/ajax>
- COMER, Douglas; Redes de Computadoras, Internet e Interredes; Editorial Prentice Hall, 1ra ed.; 1997; Madrid-España
- CORINEX; Access Firmware Release Notes v4.0.110.0.0.3.0.1; República de Eslovaquia; Febrero 2008
- CORINEX Communications Corp.; AV200 Powerline Ethernet Adapter - User guide; Vancouver, Canada; Febrero 2008
- CORINEX Communications Corp.; AV200 Powerline Ethernet Wall Mount - Guía rápida de Instalación; Vancouver, Canada; Abril 2006
- CORINEX Communications Corp.; AV200 Powerline Ethernet Wall Mount - User Guide; Vancouver, Canada; Junio 2005
- CORINEX Communications Corp.; Corinex High Density Gateway & Corinex Low Voltage Gateway; Vancouver, Canada; Julio 2008
- CORINEX Communications Corp.; CORINEX User Guide Low Voltage Access and GPON BPL Gateway for last mile solution; Vancouver, Canada; Octubre 2008
- DUEÑAS Joel Barrios; Cómo configurar Freeradius con MySQL en CentOS 5; Jul/2010; <http://www.alcancelibre.org/staticpages/index.php/como-freeradius-mysql-centos5>.
- FOWLER Martin, SCOTT Kendall, UML Gota a Gota, Edición en español, Primera Edición, año 1999

- FRAN G.; IEEE P1901 banda ancha a través del tendido eléctrico; Agosto/2009;
<http://www.gigle.net/ieee-p1901-banda-ancha-a-traves-del-tendido-electrico>
- G. BOOCH, I. Jacobson, J. Rumbaugh, El Lenguaje Unificado de Modelado, Addison Wesley Iberoamericana, 1999
- GARCÍA, Joaquín; Casos de Uso; 2003;
<http://www.ingenierosoftware.com/analisisydiseno/casosdeuso.php>
- GARCÍA-HERNÁNDEZ J.; Análisis de Estándares Aplicables a Sistemas BPL (Broadband Over Power Lines); Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE); México; Mayo de 2009
- GRACIA, Joaquín, Introducción Mysql, 2005, España,
<http://www.webestilo.com/mysql/intro.phtml>
- JOHNSTON Paul; MD5; Aug 2010; <http://pajhome.org.uk/crypt/md5/md5.html>
- MONTROYA Guzmán, Jaime Oswaldo; Ejemplos de diagramas UML, interfaces gráficas de usuario, y usos del UML en la ingeniería inversa; El Salvador; Enero de 2009; <http://www.monografias.com/trabajos67/diagramas-uml/diagramas-uml2.shtml>
- SÁNCHEZ, Jorge, Mysql Guía rápida, 2004, www.jorgesanchez.net
- "SPARKS, Geoffrey; Sparx Systems; Una Introducción al UML - El Modelo de Proceso de Negocio; Australia
Traducción: Fernando Pincioli (Solus S.A., Argentina) y Aleksandar Orlic (Craftware Consultores Ltda., Chile)
www.sparxsystems.com.ar - www.sparxsystems.cl"
- AJAX gives software a fresh look, <http://news.com.com>,
AJAX+gives+software+a+fresh

- Business Process Management Notation;
http://es.wikipedia.org/wiki/Business_Process_Management_Notation
- Configuración Free Radius Ubuntu;
<http://es.scribd.com/doc/46965971/Configuracion-Free-Radius-Ubuntu>
- Desarrollo De Proyectos De Software;
<http://www.mitecnologico.com/Main/DesarrolloDeProyectosDeSoftware>
- Especificación de Requisitos Software (ERS);
http://www.carlospes.com/curso_de_ingenieria_del_software/02_02_especificacion_de_requisitos_software.php
- La BPMN y su influencia en la Gestión de procesos; <http://www.blog-emprendedor.info/la-bpmn-y-su-influencia-en-la-gestion-de-procesos/>
- Manual de Mysql, <http://www.mysql.com/documentation/index.html>
- Rational Unified Process - Best Practices for Software Development Teams; Rational Software White Paper; Noviembre 2001
http://www.ibm.com/developerworks/rational/library/content/03July/1000/1251/1251_bestpractices_TP026B.pdf
- UML (Unified Modeling Language);
[http://www.docstoc.com/docs/21531112/UML-\(Unified-Modeling-Language\)-Diagrama-de-Componentes-Diagrama](http://www.docstoc.com/docs/21531112/UML-(Unified-Modeling-Language)-Diagrama-de-Componentes-Diagrama)
- <http://foros.cristalab.com/como-llenar-un-combo-en-php-por-mysql-t72634/>
- <http://www.drbizarre.net/post/combobox-dependientes-de-pais-estado-y-ciudad-con-php-mysql-jquery-y-un-poco-de-ajax>
- <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/md5/>
- <http://www.php-hispano.net/foros/Javascript/14748-validar-solo-numeros-y-10-espacios>

- <http://www.php-hispano.net/foros/Javascript/20038-script-alert-al-presionar-el-boton-aceptar>
- <http://www.php-hispano.net/foros/PHP/13999-cuadro-de-textos-para-ingresar-solo-numeros>
- <http://www.php-hispano.net/foros/PHP/36879-volcar-datos-desde-mysql-a-un-combobox>
- <http://www.tutores.org/codigo/1023/permitir-solo-numeros-en-campo-de-formulario/>

GLOSARIO

- **ADSL:** corresponde a Asymmetric Digital Subscriber Line (Línea de Abonado Digital Asimétrica), la cual consiste en la utilización del cableado telefónico convencional o línea de abonado para tener acceso a Internet.
- **Apache:** es programa de servidor HTTP Web de código abierto. Fue desarrollado en 1995 y actualmente es uno de los servidores web más utilizados en la red.
- **AWK:** es un lenguaje de programación diseñado para procesar datos basados en texto, ya sean ficheros o flujos de datos.
- **Backbone:** se refiere a las principales conexiones troncales de Internet, el cuál está compuesto de un gran número de routers ya sean de tipo comercial, gubernamental, universitarios y otros de gran capacidad los cuales están interconectados y permiten el intercambio de información entre países alrededor del mundo.
- **BPL:** Broadband Power Line es también conocido como PLC (Power Line Communication) y corresponde a la tecnología que utiliza la infraestructura eléctrica para la transmisión de datos a través de la misma.
- **Corinex:** es una empresa que ofrece soluciones de conectividad de alta velocidad, a través de cables eléctricos (BPL) , coaxiales y líneas telefónicas.
- **CPE BPL:** Customer Premises Equipment, es el equipo que el cliente conecta en el tomacorriente para recibir la señal proveniente del repetidor o master.
- **CSH:** es un lenguaje de programación, conocido también C Shell.
- **DHCP** (sigla en inglés de Dynamic Host Configuration Protocol - Protocolo de configuración dinámica de host), asigna direcciones IP a los equipos de la red de manera dinámica.

- **Electronet** : consorcio conformado por las compañías Telconet, Gilauco y Brightcell, que prestan servicios de telecomunicaciones, tales como: Internet Banda Ancha, Transmisión de Voz sobre IP, Audio y Video Streaming, Videoconferencias y Televisión de Alta Definición.
- **Gateway**: se refiere al dispositivo que comunica dos redes, o más bien a una red interna con la externa (ej. Internet).
- **GNU GPL**: General Public License o Licencia Pública General, es una licencia que está orientada principalmente a proteger la libre distribución, modificación y uso de software. Su propósito es declarar que el software cubierto por esta licencia es software libre y protegerlo de intentos de apropiación que restrinjan esas libertades a los usuarios.
- **Head-End BPL**: es el equipo que recibe la señal del backbone y la envía hacia los repetidores o módems de los clientes.
- **ICMP** (Protocolo de mensajes de control de Internet) es un protocolo que permite administrar información relacionada con errores de los equipos en red.
- **IP**: es la dirección numérica que recibe una computadora o dispositivo que se encuentra conectado a una red o Internet; está compuesta por cuatro octetos.
- **MAC**: (siglas en inglés de media access control; en español "control de acceso al medio") es un identificador de 48 bits (6 bloques hexadecimales), que corresponde de forma única a una tarjeta o dispositivo de red; se la conoce también como dirección física, y es única para cada dispositivo. Está determinada y configurada por el IEEE (los últimos 24 bits) y el fabricante (los primeros 24 bits).
- **NOC**: Network Operation Center.

- **NVRAM:** Non-Volatile Random Access Memory (memoria no volátil de acceso aleatorio), es un tipo de memoria que retiene su contenido a pesar de que el sistema o equipo sea apagado.
- **OSI** (Open Systems Interconnection). El núcleo de este estándar es el modelo de referencia OSI, una normativa formada de siete capas que define las diferentes fases por las que deben pasar los datos para viajar de un dispositivo a otro sobre una red de comunicaciones.
- **RADIUS** (acrónimo en inglés de Remote Authentication Dial-In User Server). Es un servidor de autenticación y autorización para aplicaciones de acceso a la red o movilidad IP. Utiliza el puerto 1812 UDP para establecer sus conexiones.
- **Repetidor BPL:** regenera la señal que toma del head-end u otro repetidor.
- **Router:** El router o enrutador es un dispositivo que opera en capa tres de nivel de 3. Así, permite que varias redes u ordenadores se conecten entre sí y, por ejemplo, compartan una misma conexión de Internet.
- **Telnet** (Tele Network - Tele Red). Sistema que permite conectarse a un host o servidor en donde el ordenador cliente hace de terminal virtual del ordenador servidor. En otras palabras, Telnet es un protocolo que permite acceder mediante una red a otra máquina y manejarla, siempre en modo terminal (no hay gráficos).
- **TFTP** (Trivial File Transfer Protocol - Protocolo de transferencia de archivos trivial). Protocolo de transferencia de archivos sencillo, similar al FTP, definido por primera vez en 1980. Suele utilizarse en la transferencia de archivos pequeños entre computadoras de una red.
- **Unix:** es un sistema operativo de tiempo compartido, controla los recursos de una computadora y los asigna entre los usuarios. Permite a los usuarios correr

sus programas. Controla los dispositivos de periféricos conectados a la máquina.

- **VLAN** (Virtual Local Area Network) Las LANs virtuales (VLANs) son agrupaciones, definidas por software, de estaciones LAN que se comunican entre sí como si estuvieran conectadas al mismo cable.
- **VoIP**: es la tecnología que posibilita el uso de redes IP's como medio de transmisión de voz, la cual consiste en convertir los paquetes de voz, analógicos, en paquetes digitales y hacerlos transitar por internet.

ANEXOS

ANEXO 1

NORMAS, ESTÁNDARES Y PROTOCOLOS

Para el desarrollo y aplicación de la tecnología BPL es necesario disponer de un marco regulatorio. Entre los organismos encargados de desarrollar una normalización de PLC se encuentra el PLC Forum que presenta sus iniciativas a los foros europeos CENELEC y ETSI. HomePlug es otra entidad encargada de los aspectos de PLC In-home, la cual ha editado especificaciones de equipo. Finalmente los estándares de la IEEE los cuales regulan la tecnología BPL.⁴³

- IEEE 802.3u
100BASE-TX, 100BASE-T4, 100BASE-FX Fast Ethernet a 100 Mbit/s con auto-negociación de velocidad.⁴⁴
- IEEE 802.1P
Describe los métodos importantes para proporcionar QoS al nivel de MAC.⁴⁵
- IEEE 802.1Q
Define una arquitectura para Puentes Virtuales de LAN's, los servicios que proporcionan los Puentes Virtuales de LAN's y los protocolos y algoritmos involucrados en la provisión de esos servicios.⁷

Estándares para el Acoplamiento a las Líneas Eléctricas

IEC 60481. *Dispositivos de acoplamiento para sistemas de comunicación por líneas eléctricas de potencia.*

Este estándar aplica a dispositivos de acoplamiento para sistemas de onda portadora por líneas eléctricas de potencia PLC (power line carrier), los cuales se conectan a la línea eléctrica a través de un capacitor de acoplamiento en serie. El

⁴³ PORRAS Adriana, "Análisis de viabilidad para brindar servicios de Internet en RACSA a través de las redes eléctricas de Costa Rica, utilizando la tecnología PLC", Diciembre del 2007

⁴⁴ <http://www.tkn.tu-berlin.de/curricula/ss01/bbn/Folien/GbE.pdf>

⁴⁵ <http://es.scribd.com/doc/21146436/Estandares-IEEE-802>

estándar especifica los requerimientos generales y específicos que los dispositivos de acoplamiento deben cumplir, así como los requerimientos de aislamiento entre las terminales primarias y secundarias del dispositivo de acoplamiento para su correcta operación. Las pruebas ambientales que los dispositivos de acoplamiento deben cumplir como son temperatura, humedad relativa, presión; así como los siguientes tipos de pruebas: pérdidas compuestas, pérdidas de retorno, distorsión, inter-modulación, impulsos de voltaje, respuesta en frecuencia, entre otras.⁴⁶

ESTÁNDARES DE SEGURIDAD

IEC 60950-1. *Requerimientos generales de seguridad para equipo de información tecnológica*

Este estándar especifica los requerimientos de seguridad necesarios para reducir riesgos tales como incendios, descargas eléctricas o daños a operadores, técnicos y personas que están en contacto con equipo de información tecnológica. Este estándar aplica a equipos de información tecnológica que usan líneas energizadas o baterías, incluyendo equipo eléctrico de oficina y equipo asociado a un voltaje estimado no mayor a 600 volts. El estándar aplica a equipo diseñado para usar las líneas eléctricas de corriente alterna (CA) como medio de comunicación, como lo es el caso de la tecnología BPL.⁴⁷

ESTÁNDARES DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

- ANSI C63.4. *Emisiones de ruido de radiofrecuencia de equipo eléctrico y electrónico de bajo voltaje en el rango de 9 khz a 40 ghz.*

Este estándar especifica los métodos estandarizados, instrumentación y facilidades para la medición de señales de radiofrecuencia (RF) y ruido emitido por dispositivos eléctricos y electrónicos en la banda de frecuencias de 9kHz a

⁴⁶ IEC 60841, "Coupling devices for power line carrier systems", Edition 1, 1974

⁴⁷ IEC 60950-1, "Information Technology Equipment – Safety – Part 1: General Requirements", 2001.

40 GHz, aplicables en los Estados Unidos de Norteamérica. Este estándar puede ser aplicado para la medición de emisiones electromagnéticas de una gran variedad de dispositivos eléctricos o electrónicos sin importar su tamaño y carácter. El estándar C63.4 define a un dispositivo digital como un radiador no intencional que usa técnicas digitales y genera y usa señales de temporización o pulsos a velocidades mayores de 9000 pulsos por segundo, o cualquier dispositivo que genera y usa energía de RF para realizar funciones de procesamiento de datos, como lo es el caso de los sistemas BPL.

Las especificaciones contenidas en el estándar C63.4 son compatibles con otros estándares nacionales e internacionales, tales como MPT1570, FCC Parte 15, CISPR 22, etc., usadas para propósitos similares.⁴⁸

FCC PART 15. *Dispositivos de Radiofrecuencia.*

La Parte 15 del estándar CRF 47 especifica las regulaciones bajo las cuales un dispositivo de radiofrecuencia tal como un radiador intencional, no intencional o incidental puede ser operado sin la necesidad de contar con una licencia individual. En lo que respecta a los sistemas de comunicaciones que utilizan tecnología BPL, la Parte 15 define a un sistema de onda portadora por líneas de potencia (power line carrier system) como un radiador “no intencional” empleado como un sistema de portador de corriente usado por una empresa eléctrica en líneas de transmisión para realizar funciones de protección, telemetría, etc., o para la supervisión general del sistema de potencia.⁴⁹

ETSI TR 102 324. *Emisiones radiadas y método de medición en redes de comunicación por líneas eléctricas de potencia.*

Este reporte técnico describe las características de emisiones radiadas y métodos de medición asociados a redes de comunicación por líneas eléctricas

⁴⁸ ANSI C63.4, “Interim Standard for Methods of Measurement of Radio-Noise Emissions from Low-Voltage Electrical and Electronic Equipment in the Range of 9kHz to 40 GHz”, 2000.

⁴⁹ FCC Part 15, “Radio frequency Devices”, 2006.

de potencia, conocidos como sistemas PLT (power line telecommunications). El documento especifica también que para la realización de las mediciones de la componente magnética de las emisiones radiadas se debe utilizar un sistema de medición calibrado, el cual debe consistir de un receptor medidor de radio disturbios, una antena tipo circular y un tripié, tal como lo especifica el estándar CISPR-16-1. Para realizar la medición, el reporte técnico especifica que ésta debe ser realizada en el rango de frecuencias de 1.605 MHz a 30 MHz, utilizando un ancho de banda de medición de 9 KHz y un detector quasi-pico.⁵⁰

ETSI EN 300 386. *Requerimientos de Compatibilidad Electromagnética.*

Este estándar cubre los requerimientos de compatibilidad electromagnética que deben cumplir los equipos a ser usados como componentes de una red de telecomunicaciones. Los equipos especificados en este estándar son: conmutadores telefónicos, conmutadores de datos, equipo de transmisión alámbrico, multiplexores, equipos terminales de línea (SDH, PDH, ATM, etc.), terminales de red, equipos de acceso a redes (xDSL), fuentes de poder. Este estándar incluye también a equipos BPL y a equipo de supervisión de redes tales como: administración de redes, mantenimiento, medición de tráfico, unidades de prueba de líneas y unidades de pruebas de funcionamiento.⁵¹

ETSI TR 102 049. *Telecomunicaciones por líneas eléctricas (PLT); requerimientos de calidad de servicio (QoS) para sistemas domésticos (In-House).*

Este reporte técnico proporciona un punto de vista consistente sobre calidad de servicio en redes domésticas BPL. Ejemplos típicos de aplicaciones del usuario son servicios de voz, audio, video y datos. El estándar define escenarios y aplicaciones de usuario los cuales determinan los requerimientos para la capa MAC de la red BPL. En cuanto a las clases de servicio

⁵⁰ ETSI TR 102 324, "Powerline Telecommunications (PLT); Radiated emissions characteristics and measurement method of state of the art powerline communication network", 2004.

⁵¹ ETSI EN 300 386, "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Telecommunication network equipment; Electromagnetic Compatibility (EMC) requirements", 2005.

soportadas, el estándar define dos principales categorías de servicio: servicios interactivos y servicios de distribución, de acuerdo a la recomendación ITUT I.211. En cuanto a las clases de tráfico soportado por la capa de enlace, el estándar define 7 clases de tráfico de acuerdo al estándar IEEE 802.1D las cuales están agrupadas en dos categorías: servicios críticos en tiempo (real-time) y servicios no-críticos en tiempo (non-real time).⁵²

ETSI TR 102 494 . *Telecomunicaciones por líneas eléctricas (PLT); requerimientos técnicos para modems PLC domésticos (In-House)*.

Este estándar describe los requerimientos técnicos para modems BPL domésticos (in-house) de la capa física y de enlace de datos (MAC) como son: razón de bits, razón de error de bits (BER), retardo, variación del retardo, encriptación, sincronización, entre otros. Dichos requerimientos aplican a modems para la implementación de aplicaciones de redes BPL domésticas privadas. El estándar proporciona un escenario de aplicaciones de banda amplia que podrán ser soportadas sobre una red BPL doméstica, como se muestra en la Figura A-1. El estándar especifica que todos los dispositivos electrónicos deberán conectarse a la red eléctrica a través de un modem BPL. Para el caso de dispositivos inalámbricos como lo es un PDA (personal digital assistant) estos deberán conectarse a través de un punto de acceso. En cuanto a requerimientos de interconexión, los modems BPL deben soportar el protocolo IP y los estándares IEEE 802.1 e IEEE 802.2.⁵³

⁵² ETSI TR 102 049, "Powerline Telecommunications (PLT); Quality of service (QoS) requirements for in-house systems", 2002.

⁵³ ETSI TR 102 494, "PLT Technical requirements for in-house PLC modems", 2005.

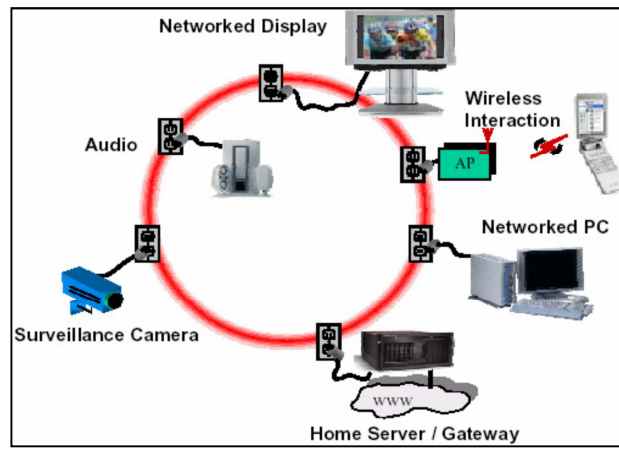


Figura A-1 Escenarios de aplicación de sistemas PLC/BPL¹⁵

ANEXO 2

Especificación de Requisitos de Software

Proyecto: **“Análisis, diseño, construcción e implantación de un software prototipo en ambiente web para la administración de datos de clientes y teleadministración de equipos Broadband Over Power Line - BPL instalados en la red del Proyecto ELECTRONET”.**

Revisión: 1.0

Ficha del Documento

Fecha	Revisión	Autor	Verificado dep. calidad.
19 de julio de 2010	1.0	Darío Arellano, Luis Vaca	

Documento validado por las partes en fecha: 19 de julio de 2010

CLIENTE	ESTUDIANTES
TELCONET	Darío Arellano, Luis Vaca

INTRODUCCIÓN

La presente Especificación de requerimientos de software (SRS) del sistema a construir surge para ser un conjunto de información necesaria que ayuda a los desarrolladores del software a analizar y entender todos los requisitos y requerimientos que nuestro cliente desea , de la misma forma como este constituye un informe útil para que el cliente del producto final describa lo que el realmente desea obtener, y de esta manera lograr tener un documento necesario cuya información en el futuro servirá para el desarrollo del software, es decir en la codificación correcta del mismo.

Se describirá en forma detallada las interfaces de usuario, de software, del hardware y comunicaciones, así como de los requerimientos del cliente, atributos del sistema entre otros.

PROPÓSITO

Permitir establecer las bases de acuerdo entre usuarios en lo que al proyecto de software se refiere.

Ayudar a los usuarios finales del software a entender exactamente qué es lo que el cliente de software desea.

Establecer los requerimientos de la organización.

ALCANCE

Identificación las características funcionales y de apariencia del producto de software

Personal Involucrado

Nombre	Ing. Franklin Hurtado
Rol	Director de Tesis
Categoría Profesional	Analista
Responsabilidades	Director de Proyecto
Información de contacto	fhurtado@ups.edu.ec
Aprobación	SI

Nombre	Darío Arellano
Rol	Programador, Diseñador de base de datos, Analista de requerimientos
Categoría Profesional	Analista
Responsabilidades	Programar los módulos del sistema, Diseño de la arquitectura del sistema, Diseño de la base de datos, Análisis y especificación de requerimientos
Información de contacto	dado_xavier@hotmail.com
Aprobación	SI

Nombre	Luis Vaca
Rol	Programador, Diseñador de base de datos, Analista de requerimientos
Categoría Profesional	Analista
Responsabilidades	Programar los módulos del sistema, Diseño de la arquitectura del sistema, Diseño de la base de datos, Análisis y especificación de requerimientos
Información de contacto	luismi_vaca@hotmail.com
Aprobación	SI

DEFINICIONES, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

DEFINICIONES

Actualización.- Insertar, eliminar, modificar los registros de los usuarios.

Almacenamiento.- En relación con ordenadores o computadoras, cualquier dispositivo capaz de almacenar información procedente de un sistema informático.

Backup.- Las copias de seguridad en un sistema informático tienen por objetivo el mantener cierta capacidad de recuperación de la información ante posibles pérdidas.

Esta capacidad puede llegar a ser algo muy importante, incluso crítico, para las empresas. Se han dado casos de empresas que han llegado a desaparecer ante la imposibilidad de recuperar sus sistemas al estado anterior a que se produjese un incidente de seguridad grave.

Base de Datos.- Cualquier conjunto de datos organizados para su almacenamiento en la memoria de un ordenador o computadora, diseñado para facilitar su mantenimiento y acceso de una forma estándar. La información se organiza en campos y registros. Un campo se refiere a un tipo o atributo de información, y un registro, a toda la información sobre un individuo.

Botón.- Es un objeto tangible que realiza un evento tras su activación.

Conexión.- Comunicación entre dos entes que tienen características similares de comunicación.

Interfaz.- Medio que permite la comunicación entre el usuario y el sistema.

Internet.- interconexión de redes informáticas que permite a los ordenadores o computadoras conectadas comunicarse directamente, es decir, cada ordenador de la red puede conectarse a cualquier otro ordenador de la red. El término suele referirse a una interconexión en particular, de carácter planetario y abierto al público, que conecta redes informáticas de organismos oficiales, educativos y empresariales.

Login.- Nombre o alias que se le da a una persona para permitirle el acceso al sistema siempre y cuando estén registrados.

MAC.- (siglas en inglés de media access control; en español "control de acceso al medio") es un identificador de 48 bits (6 bloques hexadecimales), que corresponde de forma única a una tarjeta o dispositivo de red; se la conoce también como dirección física, y es única para cada dispositivo. Está determinada y configurada por el IEEE (los últimos 24 bits) y el fabricante (los primeros 24 bits).

PASSWORD.- Contraseña o clave para autenticar el ingreso a un lugar o sitio.

Periférico.- En informática, término utilizado para dispositivos, como unidades de disco, impresoras, módem que están conectados a un ordenador o computadora y son controlados por su microprocesador.

Protocolo.- Señal mediante la cual se reconoce que puede tener lugar la comunicación o la transferencia de información.

Servidor.- Computadora conectada a una red que pone sus recursos a disposición del resto de los integrantes de la red. Suele utilizarse para mantener datos centralizados o para gestionar recursos compartidos.

Servidor de archivos.- Dispositivo de almacenamiento de archivos en una red de área local, o en Internet, al que los distintos usuarios de la red pueden acceder, en función de los privilegios que les hayan sido dados por parte del administrador.

Sistema Operativo.- Software básico que controla una computadora. El sistema

operativo tiene tres grandes funciones: coordina y manipula el hardware del ordenador o computadora, como la memoria, las impresoras, las unidades de disco, el teclado o el mouse; organiza los archivos en diversos dispositivos de almacenamiento, como discos flexibles, discos duros, discos compactos o cintas magnéticas, y gestiona los errores de hardware y la pérdida de datos.

Sitio Web.- Se canaliza a través del URL o identificador único de cada página de contenidos. Este sistema permite a los usuarios iniciar una solicitud de trámite y a los funcionarios del Agua Potable atender las solicitudes e ingresar datos de las inspecciones realizadas.

MySQL- Lenguaje de consulta estructurado, en informática, un lenguaje utilizado en bases de datos para consultar, actualizar y manejar bases de datos relacionales.

Tabla.- Entidad que posee campos físicos primarios secundarios

ACRONIMOS

DBA.- Es aquella persona que tiene el control central del sistema de base de datos.

DBMS.- Sistema de Administración de base de datos, El software que permite la creación, administración e implementación de la base de datos.

GUI o acrónimo de Graphical User Interface.- En informática, tipo de entorno que permite al usuario elegir comandos, iniciar programas, ver listas de archivos y otras opciones utilizando las

representaciones visuales (iconos) y las listas de elementos del menú. Las selecciones pueden activarse bien a través del teclado o con el ratón.

SRS.- Acrónimo de Software Requirements Specifications (Especificación de Requerimientos de Software)

TCP/IP.- Acrónimo de Transmisión Control Protocol/Internet Protocol (protocolo de control de transmisiones/protocolo de Internet), protocolos usados para el control de la transmisión en Internet. Permite que diferentes tipos de ordenadores o computadoras se comuniquen a través de redes heterogéneas.

URL.- Un URL es una cadena de caracteres que identifica el tipo de documento, la computadora, el directorio y los subdirectorios en donde se encuentra el documento y su nombre.

ABREVIATURAS

HW: Hardware

SW: Software

Sr. Señor

Sra. Señora

Ing. Ingeniero(a)

Dr. Doctor(a)

Referencias

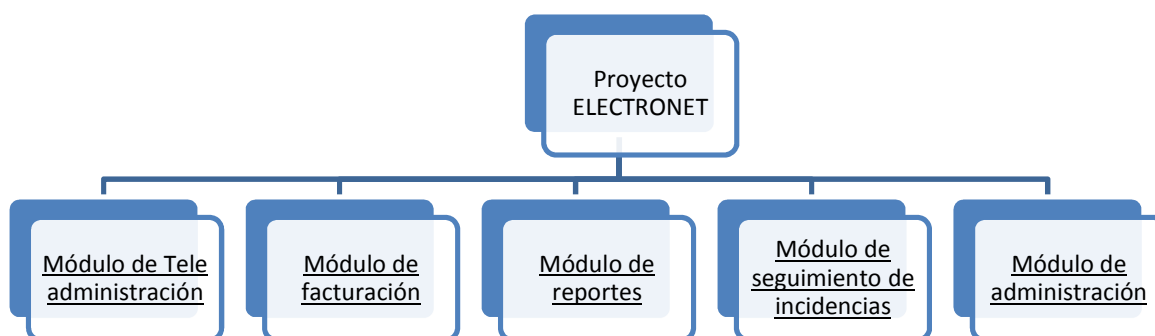
Referencia	Título	Bibliografía	Fecha	Autor
IEEE	Standard IEEE 830 - 1998	http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/login.jsp?url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fiel1%2F3114%2F8906%2F00392555.pdf&authDecision=-203	10 de noviembre de 1999	IEEE
SISCOOP	SISCOOP. Especificación de requisitos de software. Rev. 1.0	http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/188/1/EspecificacionRequerimientosSoftware.pdf	12 de abril de 2010	Morales & Cobos Asociados

Descripción General

Perspectiva del producto

El sistema que se va a desarrollar es independiente, y tendrá un diseño modular para gestionar las diferentes áreas dentro de un Proveedor de Servicios de Internet (ISP)

Funcionalidad del producto



Características de los usuarios

Tipo de usuario	Gerente
Formación	Conocimientos sólidos de contabilidad y administración, así como también conocimientos técnicos.
Habilidades	Manejo de computadores y conocimiento del negocio.
Actividades	Generar, analizar y tomar decisiones en función de los reportes que genere el sistema.

Tipo de usuario	Técnico en sistemas
Formación	Analista en sistemas Informáticos
Habilidades	Conocimientos básicos de bases de datos, hardware de computador, redes LAN
Actividades	Mantenimiento de los equipos, revisar y mantener la red

Tipo de usuario	Cobranzas
Formación	Conocimientos sólidos de contabilidad
Habilidades	Manejo de computadores y sistemas contables
Actividades	Realizar operaciones de cobro y demás reportes financieros.

Tipo de usuario	Ventas
Formación	Conocimientos sólidos de administración y marketing.
Habilidades	Manejo de computadores, clientes y técnicas de venta de servicios de internet.
Actividades	Realizar la gestión de información de clientes.

Tipo de usuario	Soporte técnico
Formación	Conocimientos sólidos en el área de sistemas, redes y telecomunicaciones, así como también técnicas de atención al cliente.
Habilidades	Manejo de computadores, conocer la solución a problemas comunes.
Actividades	Dar ayuda técnica en línea, monitoreo de la red, seguimiento de incidencias.

Restricciones

- A petición de la empresa, el sistema será desarrollado en PHP, un lenguaje de programación interpretado, el motor de la base de datos es MySQL de tecnología relacional, multihilo y multiusuario, la metodología para el desarrollo se basara en RUP Y PMP.
- El sistema se va a ampliar a más personal que no conoce el funcionamiento del sistema.

Suposiciones y dependencias

- El personal tiene conocimiento de todo el flujo de los procesos.
- Los usuarios tienen al menos habilidades básicas para manejo del computador.

Evolución previsible del sistema

- Para este proyecto el sistema contará con funcionalidades definidas, no obstante tendrá la posibilidad de evolucionar tanto en funcionalidad como en tamaño.

Requisitos

Requisitos comunes de los interfaces

Interfaces de usuario

Las interfaces de usuario están relacionadas con las pantallas, ventanas (formularios) que debe manipular el usuario para realizar una operación determinada. Dicha manipulación el usuario la realizará por medio del teclado y el Mouse (ratón).

Es importante mencionar que las interfaces de usuario también abarcan las ayudas correspondientes en cada uno de los procesos que realice el sistema.

Las interfaces de usuario ayudaran al usuario final trabajando en un ambiente Web, por lo que dichas interfaces incluirán:

- Botones
- Menús despegables

- Mensajes informativos
- Mensajes de error
- Cuadros de diálogo
- Formularios para el ingreso, modificación, actualización y eliminación de datos.
- Otros

Interfaces de hardware

- Pantalla del monitor.- el software deberá mostrar información al usuario a través de la pantalla del monitor.
- Ratón.- el software debe interactuar con el movimiento del ratón y los botones del ratón. El ratón activa las zonas de entrada de datos, botones de comando y seleccione las opciones de los menús.
- Teclado.- el software deberán interactuar con las pulsaciones del teclado, el cual permitirá la entrada de datos en el área activa de la base de datos.
- Impresora.- el software imprimirá los reportes en la impresora determinada.

Interfaces de comunicación

La interfaz de comunicación entre el servidor de base de datos MySQL y la aplicación desarrollada en PHP se lo realiza mediante funciones propias que la herramienta cuenta.

REQUISITOS FUNCIONALES

REQUISITOS FUNCIONALES ESPECÍFICOS

Código	RF001
Enunciado	Autenticar usuarios.
Descripción	Pantalla inicial en donde los usuarios ingresan su respectivo nombre de usuario y contraseña para poder acceder al sistema.
Actor	Todos los usuarios del sistema
Entrada	Usuario, contraseña
Salida	Mensaje de error en el caso de no haber llenado algún campo. Mensaje de error en el caso de ingresar un numero de cedula ya existente o mal ingresada en la base de datos. Mensaje de error en casos de ingresar incorrectamente los datos es decir que el formato de los datos sea incorrecto.

Código	RF002
Enunciado	Gestionar (crear, modificar, suspender) usuarios.
Descripción	Espacio en pantalla en donde el administrador crea, modifica y suspende usuarios del sistema.
Actor	Administrador
Entrada	Cedula, Nombres, Apellidos, usuario, contraseña, Tipo de Usuario (NOC, Administrador, cobranzas, ventas), Teléfono domicilio, Dirección domicilio, Teléfono trabajo, Teléfono celular.
Salida	Mensaje de error en el caso de no haber llenado algún campo que sea obligatorio llenarlo. Mensaje de error en el caso de ingresar un numero de cedula ya existente o mal ingresada en la base de datos. Mensaje de error en casos de ingresar incorrectamente los datos es decir que el formato de los datos sea incorrecto. Mensaje de error al eliminar una cuenta, ya que por motivos de generación de reportes históricos, se debe mantener almacenada dicha información.

Código	RF003
Enunciado	Gestionar (crear, modificar, suspender) clientes.
Descripción	Espacio en pantalla en donde el departamento de Ventas, Cobranzas crea, modifica y suspende el servicio a clientes de la empresa.
Actor	Administrador, Ventas, Cobranzas
Entrada	Cédula/RUC, Nombres, Apellidos, Dirección domicilio, Ciudad, Sector, Teléfono domicilio, Teléfono trabajo, Teléfono celular, correo electrónico, fecha de inicio del contrato, fecha de expiración del contrato, vendedor, numero de contrato, plan contratado, estado del cliente, forma de pago, institución financiera, número de cuenta o tarjeta, código de seguridad tarjeta de crédito, fecha de expiración tarjeta de crédito, nombre del tarjetahabiente, Notas.
Salida	<p>Mensaje de error en el caso de no haber llenado algún campo que sea obligatorio llenarlo.</p> <p>Mensaje de error en el caso de ingresar un numero de cedula ya existente o mal ingresada en la base de datos.</p> <p>Mensaje de error en casos de ingresar incorrectamente los datos es decir que el formato de los datos sea incorrecto.</p> <p>Mensaje de confirmación al intentar suspender una cuenta.</p>

Código	RF004
Enunciado	Consultar información general de clientes
Descripción	Pantalla en donde el departamento de Ventas, Cobranzas obtiene información que requiera del cliente, la misma que está establecida en el RF003 .
Actor	Ventas, Cobranzas
Entrada	Cédula, Nombre ó Apellido.
Salida	<p>Reporte en pantalla con el status actual y demás información establecidos en los parámetros de entrada del RF003.</p> <p>Mensaje de error en el caso de no existir o que haya sido mal ingresada los datos para la consulta.</p>

Código	RF005
Enunciado	Consultar información técnica de clientes
Descripción	Pantalla en donde el departamento NOC obtiene información que requiera del cliente, la misma que está establecida en el RF006 .
Actor	NOC
Entrada	Cédula, Nombre ó Apellido.
Salida	Reporte en pantalla con el status actual y demás información establecidos en los parámetros de entrada del RF006 . Mensaje de error en el caso de ingresar un numero de cedula no existente. Mensaje de error en el caso de no existir o que haya sido mal ingresada los datos para la consulta.

Código	RF006
Enunciado	Gestionar (Crear, modificar, suspender) información técnica del cliente.
Descripción	Espacio en pantalla en donde el departamento NOC crea, modifica y suspende la información técnica asignada al cliente.
Actor	NOC
Entrada	Cédula/RUC, Tipo de conexión, BW contratado, MAC del equipo entregado al cliente, IPs asignadas al cliente, MACs de los equipos del cliente, Creación de Ticket para seguimiento de incidencias, Notas.
Salida	Mensaje de error en el caso de no haber llenado algún campo que sea obligatorio llenarlo. Mensaje de error en casos de ingresar incorrectamente los datos es decir que el formato de los datos sea incorrecto.

Código	RF007
Enunciado	Crear incidencias.
Descripción	Pantalla en donde el departamento NOC registra los problemas suscitados en la red y los reportados por los clientes, a fin de darles seguimiento y solución a los mismos.
Actor	Administrador, NOC
Entrada	Número de incidencia, fecha y hora de la apertura de la incidencia, descripción del inconveniente suscitado, asignación del departamento responsable.
Salida	Reporte que contiene el enunciado del problema, así como la solución dada al mismo, además indica el tiempo en el que fue solucionado y las personas involucradas en el mismo.

Código	RF008
Enunciado	Emitir Reportes
Descripción	Pantalla en la cual los departamentos de Ventas, Cobranzas, NOC seleccionan ciertos parámetros para generar un reporte requerido.
Actor	Administrador, Ventas, Cobranzas , NOC
Entrada	NOC: Reporte de equipos instalados en la RED, reporte SLA de backbone y clientes, Reporte de IP utilizadas y disponibles. Ventas: Reporte de clientes activos, inactivos, cancelados. Cobranzas: clientes morosos, recaudación en determinado periodo.
Salida	Reporte en formato PDF.
Observación	Los reportes deben ser parametrizables.

Código	RF009
Enunciado	Realizar la Facturación
Descripción	Pantalla en la cual el departamento de Cobranzas selecciona ciertos parámetros que permite la generación de los datos y valores que se imprimen en la factura, que posteriormente es entregada al cliente.
Actor	Administrador, Cobranzas
Entrada	Fecha período facturación.
Salida	Nombre, Apellido, Dirección, RUC/CI, Teléfono, ciudad, numero, fecha, mes de consumo, forma de pago, cantidad, código, descripción, precio unitario, valor de venta, subtotal (2 veces), descuento, IVA, ICE, total factura del mes (2 veces), saldo acumulado, valor a pagar. Reporte en pantalla con la información antes descrita. Reporte físico (impreso) de la información presentada en pantalla.

Código	RF010
Enunciado	Generar archivos planos de los débitos bancarios
Descripción	Pantalla en la cual el departamento de Cobranzas selecciona ciertos parámetros que permite la generación de un archivo plano, bajo un formato determinado y que permite el cobro automático al cliente del servicio contratado, mediante una institución bancaria.
Actor	Administrador, Cobranzas
Entrada	Fecha período de facturación.
Salida	Archivos planos con la siguiente información: Tipo de registro, fecha transmisión, numero de registros, código único de comercio, tipo de registro, filler, numero tarjeta, fecha de vale, numero de vale, identificación tipo de crédito, numero autorización, valor del consumo, valor de intereses, valor bruto, numero de cuotas, tipo de moneda, valor de IVA.

REQUISITOS NO FUNCIONALES ESPECÍFICOS

Código	RNF001
Enunciado	Tipo de letra de etiquetas y campos
Descripción	Se define el tipo de letra a utilizarse en el sistema.
Actor	Programador
Entrada	El texto que el usuario ingrese es de tipo Calisto MT de tamaño 10, y con los colores establecidos en el RNF003 .
Salida	Las etiquetas, así como sus respectivos campos serán de tipo Calisto MT de tamaño 10, y con los colores establecidos en el RNF003 .
Observación	Tamaño a definirse.

Código	RNF002
Enunciado	Tipo de letra de títulos
Descripción	Se define el tipo de letra a utilizarse en el sistema específicamente en cuanto a títulos se refiere.
Actor	Programador
Entrada	N/A
Salida	Los títulos serán de tipo Calisto MT de tamaño 11, y con los colores establecidos en el RNF003 .
Observación	Tamaño a definirse.

Código	RNF003
Enunciado	Color de las letras
Descripción	Se define el color de letra a utilizarse en el sistema dependiendo de la ubicación del texto.
Actor	Programador
Entrada	N/A
Salida	Los campos donde el usuario ingresa información son de color negro. En color Azul, todo lo que se refiere a etiquetas y títulos, siendo este último en negrita. Para el fondo de la pantalla se emplean los colores blanco y celeste.

Código	RNF004
Enunciado	Campos obligatorios
Descripción	Ayuda al usuario a identificar los campos que obligatoriamente deben ser completados.
Actor	Programador
Entrada	N/A
Salida	Fondo del campo en amarillo claro.

Código	RNF005
Enunciado	Consultas predictivas
Descripción	Ayuda al usuario a realizar consultas dependiendo de los caracteres ingresados.
Actor	Cualquier usuario del sistema.
Entrada	Caracteres ingresados mínimo 4
Salida	Aproximación a la información de salida requerida dependiendo de los caracteres ingresados.

Observación general: Cabe señalar que los tiempos de respuesta, están sujetos ^y/_o dependen de la calidad del enlace, así como de las características tanto del servidor como los equipos BPL.

ANEXO 3

LISTA DE RIESGOS

<u>Descripción</u>	<u>Calificación</u>	<u>Acción a seguir</u>
Cambios de modelo de negocio	Alta	Análisis de impacto, replanificación del módulo o funcionalidades afectadas
Cambio de requisitos funcionales	Alta	Análisis, planificación de cambios y ejecución
Uso de la tecnología BPL, al momento en el país no existe muchos profesionales que manejen la tecnología BPL	Alta	Realización de manuales
Uso de herramientas libres	Baja	Documentación del código
Incompatibilidad de versiones entre el intérprete instalado en el servidor y los scripts del programa	Media-Alta	Análisis, y actualizando intérprete
Intromisión de usuarios no autorizados.	Baja	Crear una política de seguridad
Incompatibilidad del aplicativo con el servidor web	Medio	Solicitar un juicio de expertos
Perdida de información	Alta	Respaldar información (se debe colocar en recomendaciones, ya que éste análisis corresponde durante la etapa de desarrollo).

ANEXO 4

PRUEBA DE BASE DE DATOS

[illegible]

COD	CONSULTA	TABLAS	UTILIDAD	RESULTADO	OBSERVACIONES
14	INSERT INTO Tbl_USUARIO (CEDULA_USR,NOMBRE_USR,CONTRASENA_USR,TIPO_USUARIO) VALUES ('1712531316','caragon','caragon','Vendedor');	Tbl_USUARIO	Crear usuarios del sistema.	Datos registrados exitosamente en la BD.	Ninguna
15	INSERT INTO Tbl_Cliente VALUES (ID_CLIENTE,ID_EMP,CEDULA_CLI,NOMBRES_CLI,APELLIDOS_CLI,DOMICILIO_CLI,CIUDAD_CLI,SECTOR_CLI,TELEFONO1_CLI,TELEFONO2_CLI,CELULAR_CLI,MAIL_CLI,INICIOCONTRATO_CLI,FINCONTRATO_CLI,VENDEDOR_CLI,NUMEROCONTRATO_CLI,PLANCONTRATADO_CLI,FORMAPAGO_CLI,INSTITUCIONFINAN_CLI,NUMEROCUENTA_CLI,CODTARJACRED_CLI,TARJETAHABIENTE_CLI,STATUSCLIENTE_CLI,NOTAS_CLI) VALUES ('1','4','050012334-4','CLARA INES','GARZON JACOME','AV. LA PAMPA CASA 3 Y CALLE B','QUITO','','2350484','','','pazmino.uio@gmail.com','2008/11/12','2010/04/28','5','','160','Tarjeta','DINERS','3650 2500 6802 62','','CLARA INES GARZON JACOME','Current','10.0.1.150 00:08:C2:09:7B:A4:10.0.2.150:10.11.8.170:***** CPE MODEM 00:08:C2:09:83:9F DAÑADO, CAMBIADO POR 00:08:C2:08:72:A4:*****');	Tbl_Cliente	Crear un usuario	Datos registrados exitosamente en la BD.	Ninguna
16	UPDATE TBL_CLIENTE SET ID_EMP='4',CEDULA_CLI='1111111111',NOMBRES_CLI='CLARA INES',APELLIDOS_CLI='GARZON JACOME',DOMICILIO_CLI='AV. LA PAMPA CASA 3 Y CALLE B',CIUDAD_CLI='QUITO',SECTOR_CLI='',TELEFONO1_CLI='2350484',TELEFONO2_CLI='',CELULAR_CLI='',MAIL_CLI='pazmino.uio@gmail.com',INICIOCONTRATO_CLI='2008/11/12',FINCONTRATO_CLI='2010/04/28',VENDEDOR_CLI='5',NUMEROCONTRATO_CLI='',PLANCONTRATADO_CLI='160',FORMAPAGO_CLI='Tarjeta',INSTITUCIONFINAN_CLI='DINERS',NUMEROCUENTA_CLI='3650 2500 6802 62',CODTARJACRED_CLI='',TARJETAHABIENTE_CLI='CLARA INES GARZON JACOME',STATUSCLIENTE_CLI='Current',NOTAS_CLI='10.0.1.150 00:08:C2:09:7B:A4 10.0.2.150 10.11.8.170 ***** CPE MODEM 00:08:C2:09:83:9F DAÑADO, CAMBIADO POR 00:08:C2:08:72:A4 *****' WHERE ID_CLIENTE='1';	Tbl_Cliente	Actualizar información del cliente	OK	Se cambio el campo ID_vendedor por id_emp, además se agrego el mismo al modelo de la base en el sybase.
17	SELECT CEDULA_CLI FROM TBL_CLIENTE WHERE CEDULA_CLI LIKE '17107957%';	Tbl_Cliente	Consulta autocompletada por cedula	OK	Consulta autocompletada por cedula
18	SELECT * FROM TBL_CLIENTE WHERE CEDULA_CLI = '17107957-2';	Tbl_Cliente	Seleccionar la información del cliente por cedula	OK	De esta consulta se usaran los todos los campos menos los ID.
19	UPDATE TBL_PCCLIENTE SET ID_IP='21740',MACPCCLIENTE='AA:AA:AA:AA:AA:AA' WHERE ID_CLIENTE='2';	TBL_PCCLIENTE	Actualizar información del PC del cliente.	OK	Ninguna
20	SELECT COUNT(*) FROM TBL_PCCLIENTE WHERE ID_CLIENTE = (SELECT ID_CLIENTE FROM TBL_CLIENTE WHERE CEDULA_CLI = '1111111111');	TBL_PCCLIENTE	Seleccionar todos los PC del cliente	OK	Ninguna
21	UPDATE TBL_IP SET IP='10.11.2.50',SUBNETMASK='0.0.0.0',STATUS='CURRENT' WHERE ID_IP='304';	TBL_IP	Actualizar la información de las IP creadas.	OK	Ninguna
22	SELECT * FROM TBL_IP WHERE TBL_IP.STATUS = 'CURRENT';	TBL_IP	Seleccionar las IP que están siendo usadas en los equipos de la red.	ok	Ninguna
23	UPDATE TBL_AREAS SET NOMBREAREA='Networking',FUNCIONAREA='Soporte Técnico 24*7',MAIL='noc@electronet.net' WHERE ID_AREA='AR01';	TBL_AREA	Actualizar la información de las áreas o departamentos de la empresa..	OK	Ninguna
24	UPDATE TBL_EMPLEADO SET CEDULA_EMP='1712531316',NOMBRES_EMP='ANDREA CRISTINA',APELLIDOS_EMP='ARELLANO ARAGON',DOMICILIO_EMP='GRANDA CENTENO',TELEFONO1_EMP='2345132',TELEFONO2_EMP='3657856',CELULAR_EMP='965434876',CARGO_EMP='Vendedor' WHERE CEDULA_EMP='1712531316';	TBL_EMPLEADO	Actualizar la información del empleado acorde al número de cedula.	OK	Ninguna
25	SELECT CEDULA_EMP,NOMBRES_EMP,APELLIDOS_EMP,DOMICILIO_EMP,TELEFONO1_EMP,TELEFONO2_EMP,CELULAR_EMP,CARGO_EMP FROM TBL_EMPLEADO WHERE CEDULA_EMP LIKE '%1718%';	TBL_EMPLEADO	Permitir la obtención de información del empleado acorde al numero de cedula	OK	Ninguna
26	UPDATE TBL_INVENTARIO SET DETALLE='EQUIPO QUE',MOTIVO='EQUIPO ROBADO' WHERE ID_HETDRCP='4';	TBL_INVENTARIO		OK	Ninguna
27	SELECT IP,MAC_HETDRCP,FECHA_EGRESO,DETALLE,MOTIVO,TIPOEQUIPO FROM TBL_INVENTARIO WHERE DETALLE LIKE '%quemado%';	TBL_INVENTARIO	Seleccionar la información de los equipos que han sido retirados porque están quemados.	OK	Ninguna
28	UPDATE TBL_PAGOSCLIENTE SET FECHAPAGO='2010/08/31',VALOR='25',DESCUENTO='100' WHERE ID_CLIENTE=(SELECT ID_CLIENTE FROM TBL_CLIENTE WHERE CEDULA_CLI = '1111111111') AND FECHAPAGO = '2010-07-31';	TBL_PAGOS	Actualizar el descuento de un cliente en una fecha determinada.	OK	Ninguna
29	SELECT FECHAPAGO, VALOR, DESCUENTO FROM TBL_PAGOSCLIENTE WHERE ID_CLIENTE=(SELECT ID_CLIENTE FROM TBL_CLIENTE WHERE CEDULA_CLI = '1111111111') AND FECHAPAGO BETWEEN '2010-01-01' AND '2010-05-31';	TBL_PAGOS	Seleccionar todos los pagos del cliente en un periodo determinado.	OK	Ninguna

COD	CONSULTA	TABLAS	UTILIDAD	RESULTADO	OBSERVACIONES
30	UPDATE TBL_PERMISOS SET NOM_PERFIL='admin',PAGCREAEMPL=TRUE,PAGCONSULCLIE=TRUE,PAGGESCLIE=TRUE,PAGCREAINCI=TRUE,PAGGESINCI=TRUE,PAGGESUSU=TRUE,PAGGESINFTECLIE=TRUE,PAGGENFAC=TRUE,PAGGENDEB=TRUE,PAGAPLIDES C=TRUE,PAGREPCU=TRUE,PAGREPUSU=TRUE,PAGREPUT=TRUE,PAGREPEQBPL=TRUE,PAGREPREC=TRUE,PAGUM =TRUE,PAGCONEQ=TRUE WHERE CEDULA_USR='0912036621';	TBL_PERMISOS		OK	Ninguna
31	SELECT TBL_USUARIO.NOMBRE_USR, TBL_PERMISOS.NOM_PERFIL,TBL_PERMISOS.PAGCREAEMPL,TBL_PERMISOS.PAGCONSULCLIE,TBL_PERMISOS.PA GGESCLIE,TBL_PERMISOS.PAGCREAINCI,TBL_PERMISOS.PAGGESINCI,TBL_PERMISOS.PAGGESUSU,TBL_PERMISOS .PAGGESINFTECLIE,TBL_PERMISOS.PAGGENFAC,TBL_PERMISOS.PAGGENDEB,TBL_PERMISOS.PAGAPLIDES,TBL _PERMISOS.PAGREPCU,TBL_PERMISOS.PAGREPUSU,TBL_PERMISOS.PAGREPUT,TBL_PERMISOS.PAGREPEQBPL,T BL_PERMISOS.PAGREPREC,TBL_PERMISOS.PAGUM,TBL_PERMISOS.PAGCONEQ FROM TBL_PERMISOS, TBL_USUARIO WHERE tbl_permisos.CEDULA_USR=tbl_usuario.CEDULA_USR AND TBL_PERMISOS.CEDULA_USR LIKE '09%';	TBL_PERMISOS	Seleccionar los permisos de los usuarios por cedula	OK	Ninguna
32	UPDATE TBL_Usuario SET CEDULA_USR='1712531316',NOMBRE_USR='caragon',CONTRASENA_USR='caragon',TIPO_USUARIO='networking' WHERE CEDULA_USR='1712531316';	TBL_Usuario	Actualiza los datos del usuario.	OK	Ninguna
33	SELECT * FROM tbl_usuario WHERE TIPO_USUARIO='vendedor';	tbl_usuario	Selecciona los datos del usuario dependiendo de su función.	OK	Ninguna
34	SELECT PAGCREAEMPL,PAGCONSULCLIE,PAGGESCLIE,PAGCREAINCI,PAGGESINCI,PAGGESUSU,PAGGESINFTECLIE,PAGG ENFAC,PAGGENDEB,PAGAPLIDES,PAGAPLIDESC,PAGREPCU,PAGREPUSU,PAGREPUT,PAGREPEQBPL,PAGREPREC, PAGUM,PAGCONEQ FROM tbl_permisos WHERE cedula_usr = '1712531316';	tbl_permisos	Visualizar los permisos que tiene asignado un usuario.	OK	Ninguna
35	SELECT * FROM TBL_LOG WHERE CEDULA_USR = '1718543212' AND FECHA_HORA BETWEEN '2010-03-01' AND '2010-04-30';	TBL_LOG	Seleccionar todos los log que ha hecho un usuario en un periodo determinado de tiempo.	OK	Ninguna
36	SELECT * FROM TBL_HETDRCPPE WHERE TBL_HETDRCPPE.ID_CLIENTE = (SELECT ID_CLIENTE FROM TBL_CLIENTE WHERE CEDULA_CLI = '1111111111');	TBL_HETDRCPPE	Consultar datos técnicos del CPE del cliente	OK	De esta consulta se usaran los todos los campos menos los ID.
37	SELECT * FROM tbl_empleado, tbl_areas WHERE tbl_areas.ID_AREA = tbl_empleado.ID_AREA	tbl_empleado, tbl_areas	Reporte de empleados por áreas	OK	De esta consulta se usaran los todos los campos menos los ID.
38	SELECT * FROM tbl_empleado	tbl_empleado	Reporte de todos los empleados.	OK	Ninguna
39	SELECT * FROM tbl_usuario WHERE ACTIVO_USR = 1	tbl_usuario	Reporte de los usuarios y su status	OK	Se debió crear el campo status
40	SELECT * FROM tbl_cliente WHERE STATUSCLIENTE_CLI LIKE 'current' AND SECTOR_CLI LIKE '%' AND CIUDAD_CLI LIKE '%' AND INICIOCONTRATO_CLI LIKE '%' AND VENDEDOR_CLI LIKE (SELECT ID_EMP FROM tbl_empleado WHERE CARGO_EMP = 'vendedor' AND NOMBRES_EMP LIKE '%luis%' AND APELLIDOS_EMP LIKE '%bravo%') AND PLANCONTRATADO_CLI LIKE '%' AND FORMAPAGO_CLI LIKE '%TARJETA' AND INSTITUCIONFINAN_CLI LIKE '%DINERS'	tbl_cliente, tbl_empleado	Reporte de los clientes por status, sector, ciudad, fecha de inicio de contrato, vendedor, plan contratado, forma de pago, institución financiera.	OK	De esta consulta se usaran los todos los campos menos los ID.
41	SELECT * FROM tbl_cliente, tbl_hetdrpce, tbl_ip WHERE tbl_cliente.TIPOCONEXION = 'BPL' AND tbl_cliente.ID_CLIENTE = tbl_hetdrpce.ID_CLIENTE AND tbl_hetdrpce.ID_IP = tbl_ip.ID_IP AND tbl_ip.IP LIKE '10.11.1%' ORDER BY tbl_cliente.APELLIDOS_CLI	tbl_cliente, tbl_hetdrpce, tbl_ip	Reporte de cliente por tipo de conexión, rango de IP.	OK	Esta consulta permitirá la generación de reportes parametrizables
42	SELECT COUNT(tbl_cliente.ID_CLIENTE) FROM tbl_cliente, tbl_hetdrpce, tbl_ip WHERE tbl_cliente.TIPOCONEXION = 'BPL' AND tbl_cliente.ID_CLIENTE = tbl_hetdrpce.ID_CLIENTE AND tbl_hetdrpce.ID_IP = tbl_ip.ID_IP AND tbl_ip.IP LIKE '10.11.1%'	tbl_cliente, tbl_hetdrpce, tbl_ip	Contar el numero de clientes por tipo de conexión, rango de IP.	OK	Ninguna
43	SELECT * FROM tbl_hetdrpce, tbl_afectados, tbl_incidencias, tbl_versionoficial WHERE tbl_afectados.ID_HETDRCPPE = 1 AND tbl_hetdrpce.ID_HETDRCPPE = tbl_afectados.ID_HETDRCPPE AND tbl_incidencias.FECHA BETWEEN '2010-01-01 00:01' AND '2010-01-31 23:59' AND tbl_afectados.NUMEROINCIDENCIA = tbl_incidencias.NUMEROINCIDENCIA AND tbl_versionoficial.NUMEROINCIDENCIA = tbl_incidencias.NUMEROINCIDENCIA	tbl_hetdrpce, tbl_afectados, tbl_incidencias, tbl_versionoficial	Reporte SLA del cliente por mes.	OK	De esta consulta se usaran los campos numero TT, detalle, tiempo afectación, fecha

ANEXO 5

PRUEBAS DEL SISTEMA

PRUEBAS DEL SISTEMA					
Código	Descripción	Resultado	Observación	Comentarios	Elemento probado
1001	Crear Empleado	Registro creado (mensaje)	Sin novedad	Se registro la información del empleado por parte de RR. HH. con el fin de posteriormente crearlo como usuario del sistema. Se realiza el ingreso de todos los datos necesarios en el formulario. Se procede a grabar los mismos con resultados satisfactorios. Los campos cuentan con validaciones para el ingreso de la información, los mismos que funcionaron correctamente.	Usuarios
1002	Modificar Empleado	Registro modificado (mensaje)	Sin novedad	Se puede cambiar todos los valores del formulario del Empleado, excepto el número de cédula. Los campos cuentan con validaciones para el ingreso de la información, los mismos que funcionaron correctamente.	Usuarios
1003	Crear Usuario	Registro creado (mensaje)	Sin novedad	Se registro la información del usuario (nombre de usuario y contraseña) para su acceso al sistema. Se realiza el ingreso de todos los datos necesarios en el formulario. Se procede a grabar los mismos con resultados satisfactorios.	Usuarios
1004	Restablecer la contraseña del Usuario	Registro modificado (mensaje)	Sin novedad	Se puede cambiar solo el nombre de usuario y la contraseña.	Usuarios
1005	Crear Área	Registro creado (mensaje)	Sin novedad	Se registró la información del Área a crearse. La validación de los campos funciona correctamente. La información fue almacenada en la BD satisfactoriamente.	Usuarios
1006	Modificar Área	Registro modificado (mensaje)	Sin novedad	Todos los campos del formulario pueden ser modificados. Las validaciones funcionan correctamente.	Usuarios
1007	Ingresar Nuevos Comandos para consultas BPL	Registro creado (mensaje)	Sin novedad	Se ingresa un nuevo comando para ser ejecutado sobre los equipos de la Red BPL, se observa que las validaciones que restringen el ingreso de campos en blanco fueron satisfactorias, adicionalmente ésta acción se registra en la tabla de log del sistema con el objetivo de establecer responsabilidades por las acciones sobre el sistema.	Teleadministración
1008	Eliminar Comandos	Registro eliminado (mensaje)	Sin novedad	Se selecciona el código del comando y se elimina de la BD inmediatamente.	Teleadministración
1010	Respalidar BD	Guardar como (mensaje)	Sin novedad	Se selecciona el nombre de la BD a ser respaldada, se ejecuta la acción y presenta un cuadro de diálogo que permite guardar el backup. En Firefox, el usuario debe configurar al navegador, indicando el path donde se almacenará el archivo de respaldo. En Internet Explorer 8, no se requiere una configuración previa, en Internet Explorer 9, puede guardar directamente en la carpeta Descargas o se puede indicar la ubicación donde se ubicará el archivo.	Administración
1011	Crear Cliente	Registro creado (mensaje)	Sin novedad	Se registro la información del cliente. Se realiza el ingreso de todos los datos necesarios en el formulario. Se procede a grabar los mismos con resultados satisfactorios. Los campos cuentan con validaciones para el ingreso de la información, los mismos que funcionaron correctamente.	Ventas
1012	Modificar Cliente	Registro modificado (mensaje)	Sin novedad	Se puede cambiar todos los valores del formulario del cliente, excepto el número de cédula. Los campos cuentan con validaciones para el ingreso de la información, los mismos que funcionaron correctamente.	ventas
1013	Consultar Cliente	Información del cliente (página)	Sin novedad	Se realizaron búsquedas tanto por cédula, por nombre como por apellido del cliente, las mismas que fueron satisfactorias.	Ventas
1014	Crear Productos	Registro creado (mensaje)	Sin novedad	Se registro la información del producto. Se realiza el ingreso de todos los datos necesarios en el formulario. Se procede a grabar los mismos con resultados satisfactorios. Los campos cuentan con validaciones para el ingreso de la información, los mismos que funcionaron correctamente.	Ventas
1015	Suspender Producto	Registro suspendido (mensaje)	Sin novedad	El producto seleccionado se inactiva (permanece en la base de datos, pero ya no puede ser asignado como nuevo servicio a un cliente)	Ventas
1016	Adicionar Producto Cliente	Registro asignado (mensaje)	Sin novedad	Se busca el cliente que desea contratar el servicio, luego se escoge el servicio contratado dentro del listado de opciones y se agrega el servicio al cliente para su posterior facturación.	Ventas
1017	Cancelar Producto Cliente	Registro archivado (mensaje)	Sin novedad	Se busca el cliente que desea contratar el servicio, luego se escoge el servicio contratado a ser cancelado dentro del listado de servicios activos y se elimina del registro del cliente.	Ventas
1022	Crear Incidencia	Número de ticket de la incidencia	Sin novedad	Se ingresa un detalle del problema reportado por el cliente y se asigna al área responsable del seguimiento del problema.	Incidencias
1023	Consultar Incidencia	Información de la incidencia (página)	Sin novedad	Se realiza búsquedas de las incidencias por los diferentes criterios, los cuales fueron satisfactorios.	Incidencias
1025	Revisar Última Milla	Información del estado de la conexión entre los equipos BPL (página)	Sin novedad	Se selecciona el equipo al cual se requiere revisar y luego, por defecto se aplican comandos predefinidos, siendo el resultado de la consulta exitosa. Siempre que se tenga respuesta por parte del equipo, se presentará la información del estado de la conexión entre los equipos BPL.	Teleadministración
1026	Realizar Ping	Información estadística del comando (página)	Sin novedad	Se establece la dirección IP del equipo al cual se ejecuta el comando PING extendido, el mismo que devuelve como resultados: paquete enviados, recibidos, perdidos y los tiempos de respuesta. Prueba que devuelve un resultado ya sea satisfactorio o no.	Teleadministración

PRUEBAS DEL SISTEMA					
Código	Descripción	Resultado	Observación	Comentarios	Elemento probado
1026	Realizar Ping	Información estadística del comando (página)	Sin novedad	Se establece la dirección IP del equipo al cual se ejecuta el comando PING extendido, el mismo que devuelve como resultados: paquete enviados, recibidos, perdidos y los tiempos de respuesta. Prueba que devuelve un resultado ya sea satisfactorio o no.	Teleadministración
1027	Iniciar Servidor DHCP	Información del servidor (página)	Sin novedad	El servidor inició satisfactoriamente.	Teleadministración
1028	Reiniciar Servidor DHCP	Información del servidor (página)	Sin novedad	El servidor reinició satisfactoriamente.	Teleadministración
1029	Detener Servidor DHCP	Información del servidor (página)	Sin novedad	El servidor se detuvo sin inconvenientes.	Teleadministración
1030	Status Servidor DHCP	Información del servidor (página)	Sin novedad	Prueba llevada a cabo satisfactoriamente.	Teleadministración
1031	Crear HE/TDR/CPE	Información del equipo a ser configurado (página)	Sin novedad	Se registró satisfactoriamente el equipo. Las validaciones para los campos que requieren ser completados, funcionaron correctamente.	Teleadministración
1032	Modificar HE/TDR/CPE	Información del equipo a ser reconfigurado (página)	Sin novedad	Se realizaron cambios de la configuración del equipo, las cuales fueron aplicadas satisfactoriamente. Todos los campos que pueden ser reconfigurados, poseen validaciones que funcionaron correctamente.	Teleadministración
1033	Suspender HE/TDR/CPE	Equipo suspendido (mensaje)	Sin novedad	Se selecciona al equipo que se desea suspender el servicio e inmediatamente es actualizado en la base de datos. El equipo suspendido ya no puede acceder a la red.	Teleadministración
1034	Ejecución de comandos sobre equipos BPL	Información resultante del comando (página)	Sin novedad	Se prueban los diferentes comandos, de los cuales se obtienen resultados en texto, los mismos que son presentados sobre la página satisfactoriamente.	Teleadministración

ANEXO 6

PRUEBAS DE LA INTERFAZ DE USUARIO

PRUEBAS DE LA INTERFAZ DE USUARIO				
Código	Descripción	Resultado	Observación	Comentarios
2001	Presentar Interfaz fácil de usar	N / A	Sin novedad	Se realizó prueba preliminar de aprobación y manejabilidad de la interfaz con los usuarios involucrados.
2002	Utilizar colores en tonos pasteles	N / A	Sin novedad	El sistema colores azul con degradaciones hacia blanco, con lo cual se muestra una interfaz agradable a la vista.
2003	Ubicar los menú adecuadamente	Menús por grupos	Sin novedad	Se realizó una agrupación de las opciones de menú acorde a las actividades a realizarse.
2004	Pantallas ajustadas en el espacio del navegador	Aparecimiento de barras de desplazamiento (si requiere)	Sin novedad	Se comprobó que tanto para los navegadores internet Explorer (versión 7 , 8 y 9) y mozilla firefox (5.0) las pantallas conservan su estructura.
2005	Ofrecer búsquedas predictivas	Cuadro con las coincidencias encontradas	Sin novedad	Acorde al texto que se digita en el respectivo cuadro de texto, en la parte inferior se muestra las coincidencias encontradas.
2006	Ofrecer opciones de presentación de reportes	Excel y PDF	Sin novedad	Se realiza la visualización de la información (reporte) en los diferentes formatos.

ANEXO 7

PRUEBAS DE DESEMPEÑO

PRUEBAS DE DESEMPEÑO					
Código	Descripción	Resultado	Observación	Comentarios	Elemento probado
3001	Ingresar nuevos clientes	Registro guardado (mensaje)	Sin novedad	Al ingresar el nuevo cliente se observa que el tiempo de respuesta no sobrepasa los 3 segundos.	Usuarios
3002	Ingresar nuevos productos	Registro guardado (mensaje)	Sin novedad	Al ingresar el nuevo cliente se observa que el tiempo de respuesta no sobrepasa los 2 segundos.	Ventas
3003	Respaldar BD	Registro guardado (mensaje)	Sin novedad	Al generar el respaldo de la base de datos actual , tiene un tiempo de generacion de 10 segundos con un tamaño de archivo de 1,7 MB aproximadamente, el cual ira creciendo en el tiempo de acuerdo al aumento de los registros por parte de los usuarios.	Administracion
3005	Crear Incidencia	Número de ticket (página)	Sin novedad	Se ingresa un detalle del problema reportado por el cliente y se asigna al área responsable del seguimiento del problema, el tiempo	Incidentes
3006	Consultar Incidencia	Información de resultado de la consulta (página)	Sin novedad	Acorde al criterio seleccionado se devuelven todas las incidencias, el tiempo de respuesta es de 4 segundos	Incidentes
3008	Revisar Última Milla	Información del estado de la conexión entre los equipos BPL (página)	Sin novedad	Se selecciona el equipo al cual se requiere revisar y luego, por defecto se aplican comandos predefinidos, siendo el resultado de la consulta exitosa. Siempre que se tenga respuesta por parte del equipo, se presentará la información del estado de la conexión entre los equipos BPL. Cabe señalar que éstos los tiempos de respuesta dependen de la calidad del enlace.	Teleadministración
3009	Realizar Ping	Información estadística del comando (página)	Sin novedad	Se establece la dirección IP del equipo al cual se ejecuta el comando PING extendido, el mismo que devuelve como resultados: paquete enviados, recibidos, perdidos y los tiempos de respuesta. Prueba que devuelve un resultado ya sea satisfactorio o no. Se realizaron varias pruebas con la mayor carga de paquetes y tamaño de paquete, el cual produjo un tiempo de respuesta promedio de 35 segundos. Cabe señalar que éstos valores dependen de la calidad del enlace y el tiempo de respuesta del equipo BPL.	Teleadministración
3010	Iniciar Servidor DHCP	Información del servidor (página)	Sin novedad	Se realizaron varias pruebas de inicio del servidor DHCP, el cual presentó un tiempo de respuesta promedio de 15 segundos.	Teleadministración

PRUEBAS DE DESEMPEÑO					
Código	Descripción	Resultado	Observación	Comentarios	Elemento probado
3011	Reiniciar Servidor DHCP	Información del servidor (página)	Sin novedad	Se realizaron varias pruebas de reinicio del servidor DHCP, el cual presentó un tiempo de respuesta promedio de 10 segundos.	Teleadministración
3012	Detener Servidor DHCP	Información del servidor (página)	Sin novedad	Se realizaron varias pruebas de detención del servidor DHCP, el cual presentó un tiempo de respuesta promedio de 3 segundos.	Teleadministración
3013	Status Servidor DHCP	Información del servidor (página)	Sin novedad	Se realizaron varias pruebas del status del servidor DHCP, el cual presentó un tiempo de respuesta promedio de 3 segundos.	Teleadministración
3014	Crear HE/TDR/CPE	Información del equipo a ser configurado (página)	Sin novedad	Se crearon varias configuraciones de equipos, los mismos que presentaron un tiempo máximo de 10 segundos por evento.	Teleadministración
3015	Modificar HE/TDR/CPE	Información del equipo a ser reconfigurado (página)	Sin novedad	Se modificaron varias configuraciones de equipos, los mismos que presentaron un tiempo máximo de 12 segundos por evento.	Teleadministración
3016	Ejecución de comandos sobre equipos BPL	Información resultante del comando (página)	Sin novedad	Se prueban los diferentes comandos, de los cuales se obtienen resultados en texto, los mismos que son presentados sobre la página satisfactoriamente. Siempre que se tenga respuesta por parte del equipo, se presentará la información. Cabe señalar que éstos los tiempos de respuesta dependen de la calidad del enlace.	Teleadministración

ANEXO 8

PRUEBAS DE SOBRECARGA Y ESTRÉS

PRUEBAS DE SOBRECARGA Y ESTRÉS				
Código	Descripción	Resultado	Observación	Comentarios
4001	Ejecutar varios PING a diferentes equipos al mismo tiempo	Estadísticas de Ping con tiempo normal de generación.	Sin novedad	Se ejecuta el comando con un buen resultado de desempeño y sin que el sistema colapse.
4002	Configurar varios equipos al mismo tiempo	Mensaje de proceso satisfactorio	Sin novedad	Se realiza la configuración con un buen resultado de desempeño y sin que el sistema colapse.
4003	Consultar información simultáneamente de varias incidencias	Pantalla con los avances de cada incidencia consultada.	Sin novedad	Se realiza la consulta de varias incidencias al mismo tiempo con un buen resultado de desempeño sin que el sistema se colapse.
4004	Reiniciar servicio servidor DHCP desde diferentes maquinas	Mensaje de confirmación del reinicio del servidor satisfactorio.	Sin novedad	Al realizar el reinicio desde varias maquinas, el servidor ejecuta inmediatamente al primero que envió la acción y los demás usuarios son puestos en cola.
4005	Abrir varias sesiones al mismo tiempo	Acceso inmediato al sistema.	Sin novedad	Se observa que el desempeño esta relacionado con las características del equipo que el usuario utiliza.
4006	Realizar varias consultas simultaneas en la tabla tbl_hetdrpe	Pantalla con la información de los equipos consultados.	Sin novedad	Se realizan varias consultas al mismo tiempo con un buen resultado de desempeño y respuesta.
4007	Generar reporte de Clientes	Reporte PDF de clientes	Sin novedad	El reporte se realizó y presentó satisfactoriamente, sin mayores demoras.
4008	Generar reporte de Usuarios	Reporte PDF de usuarios	Sin novedad	El reporte se realizó y presentó satisfactoriamente, sin mayores demoras.
4009	Generar reporte UpTime	Reporte Excel o PDF de UpTime	Sin novedad	El reporte se generó satisfactoriamente independiente del tipo de formato seleccionado
4010	Generar reporte de Equipos BPL	Reporte PDF de los equipos BPL	Sin novedad	El reporte se realizó y presentó satisfactoriamente, sin demoras.

ANEXO 9

PRUEBAS DE SEGURIDAD

PRUEBAS DE SEGURIDAD				
Código	Descripción	Resultado	Cumplimiento	Comentarios
5001	Restringir acceso a usuarios no autorizados al sistema en la pantalla de login.	Mensaje si no está autorizado	Si cumple	Se ha intentado acceder al sistema, tratando de utilizar diferentes nombres de usuarios y claves al azar, los mismos que han sido rechazados eficazmente por el sistema.
5002	Crear nuevo usuario	Usuario registrado (mensaje)	Si cumple	Se verifica que la validación para que no se pueda ingresar un nuevo usuario sin ser empleado de la empresa funciona tal cual los esperado.
5003	Crear nuevo perfil de usuario	Perfil registrado (mensaje)	Si cumple	Se crearon diferentes tipos de perfiles para los diversos departamentos de la empresa, los mismos que han sido probados con cada uno de los usuarios, los mismos que dieron un resultado exitoso.
5004	Verificar restricción en el acceso a las páginas por usuario	Menú acorde al perfil del usuario	Si cumple	El menú de la página principal se construye dependiendo los permisos asignados al usuario.
5005	Probar acceso, al digitar en la barra de dirección el path de la página	Redireccionamiento a la página de autenticación	Si cumple	Se verifica que no se puede acceder a las paginas del sistema con solo digitar el URL en la barra de direcciones del explorador, el resultado de esto será enviar a la pagina de autenticación de usuario.

ANEXO 10

INSTALACION DEL SERVIDOR RADIUS SOBRE KUBUNTU

Primero se instala el servidor Radius ejecutando el siguiente comando en el *bash* de Kubuntu, para realizar esta instalación debe tener una conexión a internet activa.

sudo apt-get install freeradius freeradius-mysql

DETENER SERVIDOR RADIUS

sudo /etc/init.d/freeradius stop

INICIAR SERVIDOR RADIUS

sudo /etc/init.d/freeradius start

REINICIAR SERVIDOR RADIUS

sudo /etc/init.d/freeradius restart

Ejecución de los comandos anteriormente citados sobre el servidor.

```
lvaca@lvaca-desktop:~$ sudo /etc/init.d/freeradius stop
* Stopping FreeRADIUS daemon freeradius [ OK ]
lvaca@lvaca-desktop:~$ sudo /etc/init.d/freeradius start
* Starting FreeRADIUS daemon freeradius [ OK ]
lvaca@lvaca-desktop:~$ sudo /etc/init.d/freeradius restart
* Stopping FreeRADIUS daemon freeradius [ OK ]
* Starting FreeRADIUS daemon freeradius [ OK ]
```

Generar los certificados predeterminados

freeradius -X

PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO

```
lvaca@lvaca-desktop:/etc/freeradius/sites-enabled$ sudo radtest lvaca unhcr35 127.0.0.1 1812 testing123
Sending Access-Request of id 99 to 127.0.0.1 port 1812
  User-Name = "lvaca"
  User-Password = "unhcr35"
  NAS-IP-Address = 127.0.0.1
  NAS-Port = 1812
rad_recv: Access-Accept packet from host 127.0.0.1 port 1812, id=99, length=20
```

Editar el fichero **radiusd.conf** que en el caso de kubuntu se encuentra en el directorio: /etc/freeradius

```
lvaca@lvaca-desktop:/etc/freeradius$ sudo nano radiusd.conf
```

Descomentar la línea **\$INCLUDE sql.conf**.

```
# Include another file that has the SQL-related configuration.
# This is another file only because it tends to be big.
#
$INCLUDE sql.conf
```

Abrir el fichero **sql.conf** mediante el editor nano.

```
lvaca@lvaca-desktop:/etc/freeradius$ sudo nano sql.conf
```

Descomentar el parámetro **readclients** con valor **yes** mediante el editor nano.

```
# Set to 'yes' to read radius clients from the database ('nas' table)
# Clients will ONLY be read on server startup. For performance
# and security reasons, finding clients via SQL queries CANNOT
# be done "live" while the server is running.
#
readclients = yes
```

Abrir el fichero **default** mediante el editor nano.

```
lvaca@lvaca-desktop:/etc/freeradius/sites-enabled$ sudo nano default
```

En la sección **authorize** descomentar **sql**.

```
#
# Look in an SQL database. The schema of the database
# is meant to mirror the "users" file.
#
# See "Authorization Queries" in sql.conf
sql
```

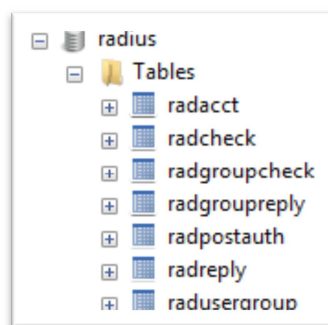
En la sección **accounting** descomentar **sql**.

```
#  
# Log traffic to an SQL database.  
#  
# See "Accounting queries" in sql.conf  
sql
```

CREACIÓN DE LA BASE DE DATOS

```
root@lvaca-desktop:/etc/freeradius/sql/mysql# mysql -uroot -p radius < schema.sql
```

Resultado de la creación de la base de datos



Ingresar usuario de prueba

```
Autocomplete: [Tab]->Next Tag. [Ctrl+Space]->List Matching Tags. [Ctrl+Enter]->List All Tags.  
1 INSERT INTO radcheck (username, attribute, VALUE) VALUES ('fulano', 'Password', '123qwe');
```

Creación de la tabla NAS (Network Access Server)

```
root@lvaca-desktop:/etc/freeradius/sql/mysql# mysql -uroot -p radius < nas.sql
```

Ingresar usuario de prueba NAS

```
Autocomplete: [Tab]->Next Tag. [Ctrl+Space]->List Matching Tags. [Ctrl+Enter]->List All Tags.  
1 INSERT INTO nas (nasname, shortname, TYPE, secret) VALUES ('192.168.0.1', 'Mi-Ruteador', 'other', '123qwe');
```

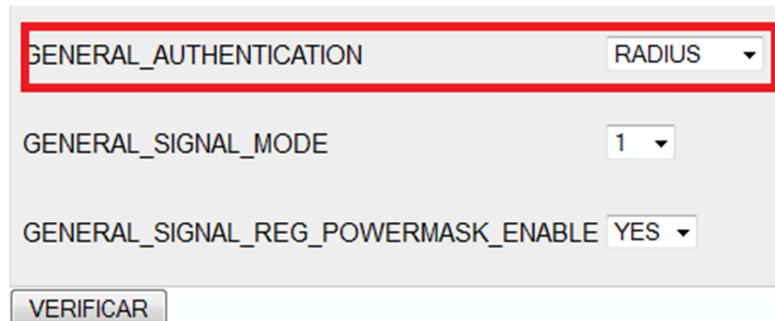
Registro ingresado en la tabla NAS

	id	nasname	shortname	type	ports	secret	community	description
<input type="checkbox"/>	1	192.168.0.1	Mi-Ruteador	other	(NULL)	123qwe	(NULL)	RADIUS Client

VERIFICACIÓN DE LOGS

```
root@lvaca-desktop:/var/log/freeradius# tail -f radius.log
```

CONFIGURACIÓN DE LOS PARÁMETROS PARA EL EQUIPO BPL

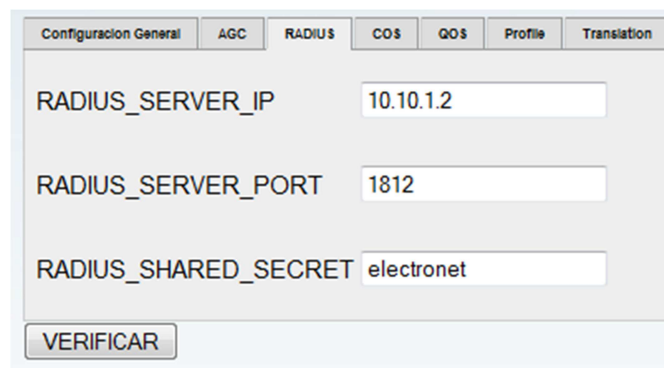


GENERAL_AUTHENTICATION RADIUS ▾

GENERAL_SIGNAL_MODE 1 ▾

GENERAL_SIGNAL_REG_POWERMASK_ENABLE YES ▾

VERIFICAR



Configuracion General AGC **RADIUS** COS QOS Profile Translation

RADIUS_SERVER_IP 10.10.1.2

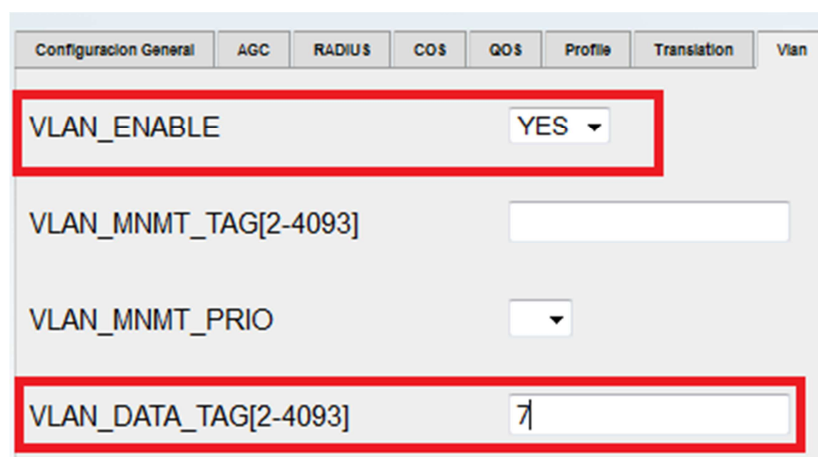
RADIUS_SERVER_PORT 1812

RADIUS_SHARED_SECRET electronet

VERIFICAR

USO DE VLAN EN EQUIPOS BPL

Cabe señalar que para que funcionen los equipos en Vlan a más de la configuración en Vlan del equipo BPL se debe configurar el puerto del switch a ser utilizado en modo trunk.



Configuracion General AGC RADIUS COS QOS Profile Translation **Vlan**

VLAN_ENABLE YES ▾

VLAN_MNMT_TAG[2-4093]

VLAN_MNMT_PRIO ▾

VLAN_DATA_TAG[2-4093] 7

VERIFICAR